

Върху класификацията на седиментните скали и геокомплекси

И. К. Начев

Геологически институт на Българската академия
на науките, 1113 София

I. K. N a c h e v — *On the classification of the sedimentary rocks and geocomplexes.* Three principal (zero) levels are discussed — stratisphere, sedimentary geocomplexes, sedimentary rocks. The stratisphere is divided into continental, transitional and oceanic. The sedimentary complexes cover three groups — continental, marine, oceanic and three subgroups — rocks, with one, two or three components and many types based on compositional principle. The sedimentary rocks are classified into five groups — clastic, clayey, biogenic, hemogenic and volcanohemogenic, in parts into subgroups and classes and mainly into different types based on compositional principles — containing over 50% of the respective mineral. The subtypes are grounded on mineral (quartz sandstones) or structural (lapilli tuffs) features. The rock varieties are related to admixtures (5—25 or 25—50%). Quantitative mineral and chemical parameters are introduced for identification and control.

Въведение

Терминологичните изследвания в науките са многоплатови и включват инвентаризация, класификация, формализация, усъвършенствувание, символизация и стандартизация. В седиментологията проблемите за класификациите са свързани с въпросите на терминологията и номенклатурата на природните тела от седиментни скали (слой, пласт, пачка, задруга, геокомплекс). Научните термини определят група или клас обекти и следователно набелязват типизация. От своя страна класификациите подпомагат отнасянето на изследваните обекти към групи и класове и предлагат термини за тях. Следователно целта на класификациите е да се направят групи и да се предложат термини за тях, които да заменят описанието на класифицираните обекти.

Предложената класификация и номенклатура на седиментните скали, асоциациите им (геокомплекси) и стратисферата като цяло са базирани на литературни източници и на личния преподавателски и изследователски опит и разработки на автора.

Исторични бележки

Проблемите на класификациите и номенклатурата на стратисферата, седиментните геокомплекси и скали не са решени еднозначно. Литературата по

тези проблеми е изключително голяма. Предложени са много общи класификации, както и много частни класификации за отделни типове седиментни скали и геокомплекси.

В съветската литература има много общи и частни класификации на седиментните скали (Пустовалов, 1940; Швецов, 1958, 1968; *Методи изучения*, 1957; *Справочное руководство...*, 1958; Теодорович, 1958; Рухин, 1961; Крашениников, 1968; Дмитриева и др., 1968; Логвиненко, 1967 и др.). В една част от класификациите (Швецов, 1958) са отделени генетични групи: кластични — пирокластични и нормално-седиментни скали; глинести скали; химични и биохимични скали; каустобиолити; смесени скали. В друга група класификации (Логвиненко, 1967) е използван вещественият принцип и са отделени кластични, глинести, алуминиеви, железни, манганови, фосфатни, кремъчни, карбонатни скали, соли и каустобиолити.

Общите и частните класификации на седиментните скали са дискутирани широко и в западната литература (Кгупине, 1949; Folk, 1959; Danham, 1962; Milner, 1962; Pettidjohn, 1975; Greensmith, 1978; Selley, 1976, и др.). В една от популярните класификации (Pettidjohn, 1975) са отделени кластични и некластични седиментни скали: чакъли, конгломерати, брекчи; пясъци, пясъчници; алевролити, глинни аргилити, глинести шисти; вулканокластични скали; варовици, доломити; кремъчни скали, железни скали, фосфорити, евапорити и въглеродсъдържащи скали — въглища, горливи шисти, нефт и природен газ.

Проблемите на генезиса и класификацията на седиментните скали са обсъдени подробно на специалната 23-а сесия на Международния геоложки конгрес в Прага (1968).

В българската седиментоложка литература има две общи класификации. В първата (Бончев, 1917) са отделени три генетични групи: механични седименти с глинести скали — тини, глинни, льос, мергели и аргилити, пясъчни скали — пясъци, пясъчници, и чакълни седименти — чакъли, конгломерати, брекчи и еруптивни туфи; химични седименти с гипси, целестини, барити, хематити и магнетити; органични седименти с каменни въглища — торф, кафяви въглища (лигнит) и черни въглища, карбонати — варовици и доломити, както и кременни окиси — флинт.

В съвременната българска класификация (Атанасов, 1958) въз основа на генетичния и веществения принцип са отделени: пирокластични скали — вулкански туфи, туфити, туфогенни скали; механични скали — псефитни (брекчи, конгломерати), псамитни (пясъци, пясъчници) и алевритови скали — льос и льосовидни скали; глинести скали — глинни, аргилити, глинести шисти; химични и биогеенни скали — алуминиеви (алити), железни (феролити), глауконитови, манганови (манганолити), кремъчни (силицити), фосфатни (фосфорити), карбонатни — варовици, доломити, солни (евапорити) — гипси, анхидрити, каменна сол (халитит), силвинит, карналит, както и каустобиолити — въглища и нефтени каустобиолити.

В българската литература са предложени няколко частни класификации на железни скали (Начев, 1967); варовици (Хрисчев, 1968; Чаталов, 1971); глауконитови скали (Начев, 1975) и др.

Класификацията и номенклатурата на седиментни формации или седиментни геокомплекси са дискутирани също в българската седиментоложка литература (Начев, 19766; Начев и Янев, 1980).

Обектите в седиментологията

Седиментологията е наука за стратисферата, седиментните геокомплекси и седиментните скали, както и за процесите на седиментация, диагенеза и катагенеза, седиментните обстановки и моделите на басейните. Обектите в седиментологията могат да се разгледат съответно на три нива — стратисфера, седиментни геокомплекси и седиментни скали. Тези нива са означени като нулеви. Типизацията на обектите в тези три нива се прави по различни принципи и белези (Куртъв, 1978).

Стратисферата, или седиментният слой в земната кора, е от три типа: континентална, преходна (субконтинентална или субокеанска) и океанска стратисфера. Типовете стратисфера имат различна морфология — дължина, ширина и мощност, както и различен състав или набор от седиментни геокомплекси.

Седиментните геокомплекси са реални тримерни геологически тела или системи от тела. Те са изградени от един (над 50%), два (40—60%) или три (20—40%) главни типа скали, но съдържат още второстепенни (под 20%) и специфични (под 1%) скали (Начев, 1976б; Начев и Янев, 1980). Различени са съответно едноскални, двускални и трискални седиментни геокомплекси. Геокомплексите имат закономерен строеж, като освен вертикална последователност в тях има понякога циклотемии и ритми, както и добре изразена латерална зоналност. Ритмичните трискални седиментни геокомплекси имат флишки строеж. Седиментните геокомплекси представляват генетично единство и са образувани в една седиментационна обстановка или басейн (Начев и Янев, 1980). Типизирането на седиментните геокомплекси в континентална, морска и океанска група е важно, тъй като те имат различен състав и мощности. Корелацията между съвременните обстановки и утайки или между палеогеодинамичните обстановки и седиментните геокомплекси е интересен проблем, който е разработен все още незадоволително. Сравнителният геокомплексен анализ и главно информацията за текстури, структури и състав на геокомплексите имат определящо значение като критерии за разпознаване на седиментните обстановки и създаване на научно обосновани модели на басейните (Начев, 1976б; Начев и Янев, 1980).

В природата седиментните скали са застъпени под форма на слоеве, пластове, пачки и задруги. Те са елементарна и главна категория в седиментологията, като са аналогични на минералите в минералогията. Класифицирането на седиментните скали се прави въз основа на различни принципи: 1 — генетичен, 2 — веществен състав и 3 — структурно-текстурен принцип.

В предлаганата класификация седиментните скали (ниво 0) са поделени на: генетични групи (ниво 1) според генетичния принцип; подгрупи (ниво 2) въз основа на структурния или веществения принцип; класове (ниво 3) по структурен или минерален принцип; типовете скали (ниво 4) са базирани на веществения принцип; подтиповете скали (ниво 5) са обусловени от структурни или веществени белези; скалните разновидности (ниво 6) са свързани с примесите (5—25 и 25—50%) в типовете скали и отразяват веществен белег на скалите. Минералният и химичният състав на седиментните скали са изключително важни белези. За всички типове скали са приведени важни количествени данни за съдържание на минерали (ниво 7) и химични компоненти (ниво 8). Тази информация може да се използва като критерии и параметри за оценка принадлежността на изследваната скала към даден тип скали. Например за отнасянето на изследваната скала към типа варовици е

необходимо: 1) количеството на калцита да е повече от 50%; 2) съответно количеството на СаО да е от 27 до 54%. Аналогично значение имат структурните данни за кластичните скали. За отнасяне на изследваната скала към пясъчници (пясъци) е необходимо по данни от гранулометричния анализ количеството на псамитната фракция да е повече от 50%. Смесените скали и хипоскалите тук не са класифицирани.

Следователно количествените данни за минералния, химичния и гранулометричния състав, структурите и текстурите на типовете скали, седиментните геоконплекси и стратисферата като цяло са главни параметри.

Класификация на обектите в седиментологията

Нива	Обекти	
0	<i>Стратисфера</i> (=седиментен слой в земната кора)	
1	Тип стратисфера: континентална, преходна, океанска	
0	<i>Седиментни геоконплекси</i>	
1	Групи от седиментни геоконплекси: континентални, морски, океански	
2	Подгрупи от седиментни геоконплекси: едноскални, двускални, трискални	
3	Типове седиментни геоконплекси: варовикови, доломитно-варовикови, евапоритни	
0	<i>Седиментни скали</i>	
1	Генетични групи: кластични, глинести, биогеенни, хемогенни и вулканохемогенни	
2	Подгрупи: вулканокластични, интракластични, поли- и мономинерални	
3	Класове: циментирани, нециментирани (рахли)	
4	Типове скали: тефра, тефроидни скали, пясъчници, глини, варовици, манганови скали, зеолитови скали, бентонити	
5	Подтипове скали: псамитна тефра, лапилни туфи, псамитни тефроиди, кварцови пясъчници	
6	Скални разновидности: варовити глини, алевролитни аргилити, глинести варовици	
0	<i>Стратисфера</i>	
1	континентална	океанска
	преходна	
	субконтинентална	
	субокеанска	
0	<i>Седиментни геоконплекси</i>	
1	континентални	океански
2	едноскални	трискални
3	брекчови	брекчо-конгломератно-пясъчникови
	конгломератни	конгломератно-пясъчникови
	чакълни	чакълно-пясъчни
	пясъчникови	глинесто-пясъчни
	пясъчни	глинесто-пясъчникови
	алевролитни	пясъчниково-алевролитни
	алевролитни	алевролитно-глинести
	туфови	алевролитно-аргилитни
	тефрови	мергелно-глинести
	тефроидни	тефроидно-глинести
	глинести	туфо-тефроидни
	аргилитни	тефроидно-мергелни
	варовикови	варовиково-мергелни
	доломитни	пясъчниково-варовикови
	кремъчни	алевролитно-варовикови
	лъсови	глинесто-варовикови
		мергелно-варовикови
		доломитно-варовикови
		кремъчно-варовикови
		гипс-доломитни

анхидритово-доломитни
глинесто-доломитни
варовиково-доломитни
фосфоритно-кремъчни

лясъчниково-алевролитно-
аргилитни
лясъчниково-варовиково-
мергелни
пясъчниково-мергелно-
варовикови
глинесто-мергелно-
варовикови
аргилитно-мергелно-
варовикови
глинесто-доломитно-
варовикови
аргилитно-доломитно-
варовикови
анхидритно-доломитно-
варовикови
пясъчниково-кремъчно-
варовикови
глинесто-кремъчно-
варовикови
анхидритно-варовиково-
доломитни
солно-анхидритно-
доломитни (евапорити)
фосфоритно-доломитно-
кремъчни
грауваково-алевролитно-
глинести (флиш)
грауваково-алевролитно-
аргилитни (флиш)
грауваково-алевролитно-
мергелни (флиш)
грауваково-алевролитно-
варовикови (флиш)
кластичноваровиково-ва-
ровиково-мергелни(флиш)
тефроидно-варовиково-
мергелни (флиш)
туфо-тефроидно-мергелни
(флиш)
туфо-тефроидно-варови-
кови (флиш)
туфо-тефроидно-арги-
литни (флиш)

0 *Седиментни скали*

- 1 Генетични групи (генетичен принцип): кластични: глинести, биогенни, хемогенни, вулканохемогенни
- 2 Подгрупи (веществен принцип): вулканокластични, екстракластични, интракластични, мономинерални, полиминерални
- 3 Класове (структурен принцип): нециментиращи, циментиращи; неуплътнени, уплътнени
- 4 Типове скали (веществен принцип): тефра, туфи, тефроиди, брекчи, конгломерати, пясъчници, алевролити, тини, глини, аргилити, варовици, доломити, каустобиолити, фосфорити, кремъчни скали, глауконитни скали, железни скали, манганови скали, алуминиеви скали (боксити), евапорити, ясписи, зоолитови скали, бентонити
- 5 Подтипове скали (структурен или веществен принцип): псамитна тефра, лапилни туфи, псамитни тефроиди, кварцови пясъчници, каолини, Фелилитни аргилити, криноидни варовици, микритни доломити, опалови диатомити и т. н.
- 6 Скални разновидности (структурен, текстурен или веществен принцип — минерални примеси): варовити глини, алеврити аргилити, глинести варовици и т. н.

- 7 Количествен минерален състав: главни минерали и второстепенни минерали като постоянни примеси
- 8 Количествен химичен състав: главни химични компоненти и постоянни второстепенни компоненти (примеси)

0	<i>Седиментни скали</i>		
1	Кластични скали		
2 Вулканокластични	Екстракластични		Интракластични
3 Нециментирани скали	рахли скали		
4 тефра	екстракластика		
5 блокова тефра 1 m	блокажи 1 m		
бомби 1—0,05	валуни 1—0,1		
лапили 0,05—0,01	чакъли 0,1—0,1		
гравийна тефра 10—2 mm	гравийи 10—2 mm		
псамитна тефра 2—0,1	псамити 2—0,1 (пясъци)		
алевритна тефра 0,1—0,01	алеврити 0,1—0,01		
пепелна тефра <0,01			
3 Циментирани скали			
4 туфобрекчи	брекчи		варовикови
туфи	конгломерати		брекчи
			конгломерати
			(калцирудити)
5 блокови			
агломератни			
лапилни			
гравийни	гравелити		гравелити
псамитни	пясъчници		пясъчници (калкаренити)
	кварцови		
	аркози		
	грауваки		
	литити		
алевритни	алевролити		алевролити (калцилутити)
тефронди			долomitни
блокови			брекчи
агломератни			псевдобрекчи
лапилни			конгломерати
гравийни			гравелити
псамитни			(долорудити)
алевритни			пясъчници
			(долоаренити)
			алевролити
			(дололутити)
6	глинести		
	варовити		
	каолинови		
	слядени		
	кварцитовидни		
	глауконитни		
7 плагноклази	кварц		калцит 50—99%
пироксени	федшпати		кварц
амфиболи	литокласти		глинести минерали
вулканско стъкло	глинести минерали		доломит 50—90%
литокласти	калцит		
калцит			
глинести минерали			
8 Химичен състав —			
променлив	променлив		27—50% CaO
			23—40% CO ₂
			до 50% SiO ₂
			над 11% MgO
0	<i>Седиментни скали</i>		
1	Глинести скали		
2 Мономинерални или			
полиминерални			

3 Неуплътнени		Уплътнени
4 Тини	Глини	Аргилити
5 каолинитни тини	каолинитни глини	каолинитни аргилити
каолинитни	каолинитни	каолинитни
смектитни	смектитни	смектитни
монтморилонитни	монтморилонитни	монтморилонитни
байделитни	байделитни	байделитни
нонтронитни	нонтронитни	нонтронитни
хидрослюдени	хидрослюдени	хидрослюдени
Al-хидрослюдени	Al-хидрослюдени	Al-хидрослюдени
Fe-илитни	Fe-илитни	Fe-илитни
6	валунни глини	
псамитни тини	псамитни глини	псамитни аргилити
алевритни тини	алевритни глини	алевритни аргилити
варовити тини	варовити глини	варовити аргилити
ожелезнени тини	ожелезнени глини	ожелезнени аргилити
пепелни тини	пепелни глини	пепелни аргилити
7 каолинити: каолинит,		
халуазит		
смектити: монтморилонит,		
байделит, нонтронит		
хидрослюди: Al-хидро-		
слюди, Fe-илити		
8 Каолинити	Смектити	Хидрослюди
SiO ₂ 22,72—45,44	25,57—51,14	21,48—42,96
Al ₂ O ₃ 19,26—38,52	9,88—19,76	14,49—28,97
MgO до 1	до 6	до 2
K ₂ O под 1	1—4	4—8
H ₂ O ⁺ 7—14	4—8	3—6
H ₂ O ⁻ 1—3	4—24	3—10
0	<i>Седиментни скали</i>	Полиминерални
1	Биогенни скали	29,0—58,0%
4 Варовци	Доломити	8,5—25,0%
5 зоогенни	зоогенни	до 4%
биоконструирани		1—6%
рифови	рифови	3—12%
коралови	коралови	1—12%
бризоидни	бризоидни	
биохермни	биохермни	
биоморфни (черупчести)	биоморфни (черупчести)	
коралови	коралови	
амонитни	бивалвийни	
бивалвийни	фораминиферни	
белемнитни		
гастроподни		
брахноподни		
нумулитни		
орбитолинни		
серпулни		
остракодни		
фораминиферни		
тинтинидти		
детритни	детритни	
криноидни		
бризоидни		
грубодетритни		
среднодетритни		
дребнодетритни		
фитогенни	фитогенни	
биоконструирани		
рифови	водораслови	
водораслови	строматолитни	
биохермни	онколитни	
строматолитни		
онколитни		
		Каустобиолити
		въглищни
		хумолити
		хумити
		торф
		лигнитни
		кафяви
		черни
		гагатни
		антрацитни
		фюзен
		витрен
		дюрен
		кларен
		липтобиолити
		смоли
		сапропелити
		кенели
		богхеци
		сапроколити
		нафтошисти
		(битумулити)
		нефтени
		асфалтити
		озокерити
		нефти
		газ

дребно-средно-едро-оолитни пизолитни сферолитни инкрустационни	конкреционни	фтанити лдити конкреционни	
6 слабоваровити варовити глинести мергелни	варовити пещъчливи алевритни глинести глауконитни	слабоваровити варовити слабоглинести глинести	слабоваровити варовити слабопсамитни псамитни слабоалевритни алевритни слабоглинести глинести фериглауконит сколит селадонит
7 доломит 50—100%	апатит 50—100%	опал халцедон кварц	6—9% K_2O
8 11,0—21,9% MgO 15,2—30,2% CaO 23,9—47,7% CO_2	21—42% P_2O_5	50—90% SiO_2 11% Al_2O_3 4% FeO 10% Fe_2O_3	28% Fe_2O_3 25% Al_2O_3 12% MgO 48—52% SiO_2
0.	<i>Седиментни скали</i>		
1	<i>Хемогенни скали</i>		
4 Железни скали	Манганови скали	Алуминиеви скали	Евапорити
5 хидроокисно-окисни хидрогьотит гьотит хематит силикатни (хлоритни) карбонатни (сидеритни)	хидроокисно-окисни хидросиликатни (неотокитови) карбонатни (родохрозитни)	тера роса латерити боксити гибситни бьомитни диаспорови	Са-сулфатни гипсови анхидритни Na соли халитити K-Mg соли силвинитни карналитни каинитни Na-сулфати мирабилитни тенардитни Mg-сулфати астраханитни епсомитни соди нитрати
6 пещъчливи алевритни глинести варовити	пещъчливи алевритни глинести варовити	пещъчливи алевритни глинести варовити	
7 гьотит хидрогьотит хематит шамозит тюрингит сидерит	манганит псидомелан пиролузит неотокит родохрозит Са-родохрозит	гибсит бьомит диаспор	гипс анхидрит халит силвин каинит карналит тенардит мирабилит астраханит епсомит
8 30—83% Fe_2O_3 30—50% FeO 20—40% CaO 0,1% P 0,1% S	37—60% MnO_2 25—34% MnO до 32% CO_2 0,01% P	28—67% Al_2O_3 3—31% Fe_2O_3 1—30% SiO_2	до 69% $CaSO_4$ 50—98% $NaCl$ 23—28% KCl 26—30% $MgCl$

	Седиментни скали				
	Вулканохомогенни скали				
0					
1					
4	Ясписи	Железни скали	Манганови скали	Зеолитови скали	Бентонити
5			манганови	клинотило-литни	монтморилонитни
			ясписно-манганови	аналцимови морденитови	байделитни контронитни
7	кварц	хематит	манганит	клинотилолит	монтморилонит
	халцедон	магнетит	ваад	аналцим	байделит
	хематит	кварц	псиломелан	морденит	нонтронит
			пиролузит		
			халцедон		
8	50—99% SiO ₂ 1—10% Fe ₂ O ₃	50—90% Fe ₂ O ₃ 1—10% FeO	50—70% MnO ₂ 1—10% MnO 1—25% Fe ₂ O ₃ 1—25% SiO ₂	47—66% SiO ₂ 12—27% Al ₂ O ₃ 1—12% CaO 1—6,8% K ₂ O 1—15,4% Na ₂ O 8—18% H ₂ O	50—52% SiO ₂ 15—25% Al ₂ O ₃ 2—10% FeO 2—8% MgO 20% H ₂ O

Заклучение

Въз основа на комплексно и последователно прилагане на генетичния, текстурния, структурния и веществения (минерален, химичен) принцип е направен опит за класификация на обектите в седиментологията. Въдедени са три главни (нулеви) нива на организация на материята — стратисфера, седиментни геокомплекси и седиментни скали. По текстурно-структурния принцип стратисферата е поделена на три типа — континентална, преходна и океанска. Седиментните геокомплекси са групирани в континентални, морски и океански с три подгрупи — едноскални, двускални и трискални, и типове, които са базирани на веществения принцип — главните типове скали в тях. По генетичния принцип седиментните скали са разделени на пет групи — кластични, глинести, биогенни, хомогенни и вулканохомогенни скали. В тях са отделени частично подгрупи и класове. Типовете скали са базирани на веществения (над 50%) принцип — тефра, туфи, тефроиди, брекчи, конгломерати, пясъчници, алевролити, тини, глинни, аргилити, варовици, доломити, каустобиолити, фосфорити, глауконитити, кремъчни, железни, манганови, алуминиеви скали, евапорити, ясписи, бентонити, зеолитови скали. Подтиповете са отделени по структурния (лапилни туфи) или минералния (кварцови пясъчници) принцип. Скалните разновидности са обусловени от примесите (5—25 или 25—50%) в типовете скали (алевритни аргилити, глинести варовици). Информациите за гранулометричния, минералния и химичния състав са предложени (по правилото над 50%) като количествени параметри за дефиниране и класифициране на седиментните скали в типове и подтипове. Те имат значение на диагностични (характерни) белези. Могат да се използват също за проверка и контрол на класификациите и отнасянето на изследваната скала към съответен тип.

Б л а г о д а р н о с т. Изказвам сърдечна благодарност на рецензентката Р. Венева и на колегите, които взеха участие в дискусиите по статията.

Л и т е р а т у р а

- Атанасов, Г. 1958. *Седиментна петрография*. С., Наука и изкуство, 394 с.
Бончев, Г. 1917. Седиментните скали в България. — *Сб. БАН*, 7, кл. *прир.-матем.* 3, 3—162.

- Дмитриева, Е. В., В. Л. Либрович, О. И. Некрасова, А. В. Хабанков. 1968. Вопросы классификации осадочных горных пород. — В: *Генезис и классификация осадочных пород*. М., Наука, 24—34.
- Крашениников, Г. Ф. 1968. Основные принципы классификации осадочных пород и современных осадков. — В: *Генезис и классификация осадочных пород*. М., Наука, 6—16.
- Куртъ, И. В. 1978. *Введение в общую теорию Земли*. М., Мысль. 367 с.
- Методы изучения осадочных пород*. 1, 2. 1957. М., Госгеолтехиздат. 1156 с.
- Начев, И. 1967. Класификация на юрските седиментогенни железни руди в Средна Стара планина. — *Изв. Геол. инст., сер. тект., стратигр. и литол.*, 16, 199—206.
- Начев, И. 1975. Диагенетни глауконити в България. — *Палеонт., стратигр. и литол.*, 1, 85—100.
- Начев, И. 1976а. Върху типизацията на флиша в България. — *Палеонт., стратигр. и литол.*, 5, 75—87.
- Начев, И. 1976б. *Литология на юрските седименти в България*. С., БАН. 160 с.
- Начев, И., С. Янев. 1980. *Седиментните геоконплекси в България*. С., Наука и изкуство. 204 с.
- Пустовалов, Л. В. 1940. *Петрография осадочных пород*, 1, 2, М.—Л., Гостоптехиздат. 951 с.
- Рухин, Л. В. 1961. *Основы литологии*. Л., Гостоптехиздат. 671 с.
- Справочное руководство по петрографии осадочных пород*, 1, 2. 1958. Л., Гостоптехиздат. 1006 с.
- Теодорович, Г. И. 1958. *Учение об осадочных породах*. Л., Гостоптехиздат. 572 с.
- Хрисчев, Х. 1968. Принципы классификации нижнемеловых известняков Предбалканья. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 29, 1, 49—62.
- Швецов, М. С. 1958. *Петрография осадочных пород*. М., Гостоптехиздат. 416 с.
- Швецов, М. С. 1968. Основы классификации осадочных пород. — В: *Генезис и классификация осадочных пород*. М., Наука, 17—23.
- Чаталов, Г. 1971. Структурно-генетична класификация на варовиците. — *Изв. Геол. инст., сер. стратигр. и литол.*, 20, 133—176.
- Dunham, R. J. 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. — In: *Classification of Carbonate Rocks* (Mam, W, E., ed.). *Am. Ass. Petrol. Geol.*, Tulsa, Oklah. 108—121.
- Folk, R. L. 1959. Practical petrographic classification of limestones. — *Bull. Am. Ass. Petrol. Geol.*, 43, 1—38.
- Greensmith, J. T. 1978. *Petrology of the Sedimentary Rocks*. George Allen & Unwin, Ltd. London, 241 p.
- Krynine, P. D. 1948. The megascopic study and field classification of the sedimentary rocks. — *Jour. Geol.*, 56, 130—165.
- Milner, H. B. 1962. *Sedimentary Petrography*, 1, 2. New York, Macmillan, Inc., 1358 p.
- Pettidjohn, F. J. 1975. *Sedimentary Rocks*. New York, Harper & Row. 760 p.
- Selley, R. C. 1976. *An Introduction to Sedimentology*. London, New York, San Francisco, Academic Press. 380 p.

(Постъпила на 27. V. 1982 г.)