

Класификация на зоните с дефицитна седиментация

Петър Г. Боков

Научноизследователски институт по полезни изкопаеми, 1505 София

P. B o k o v — *Classification of starved sedimentation zones*. The study, analysis, comparison, review and typization of the knowledge about zones of starved sedimentation, as a system of paleogeomorphological units, are a sound basis for their classification. A list of about 30 classification symptoms is proposed. Among them more important are: the relationship between area and intensity of sedimentation, the general morphology, the type of the basin, the composition of the relief-forming stratigraphic complex, the paleogeomorphological coefficient, the lithology of the infilling unit, the main genetic factor, the mineral deposits. A working classification, based on 3—4 of the principal symptoms, is proposed for the needs of practice. It consists of: superclass — general morphology (depression, slope, positive unit), class — relief-forming complex (carbonate, terrigenous, terrigenous-carbonate), genus — infilling unit (terrigenous, evaporitic, terrigenous-carbonate, terrigenous-volcanogenic) and species — a random symptom which is important for individual zones and is relatively well studied. The latter subdivision implies that the classification has an element of open system. The possibilities to refine this classification, which has also a prognostic effect, are rooted in the principles on which it is based.

Въведение

През последните години значително нарасна броят на откритите и изследвани с различни методи (преди всичко сондажни и сеизмични) зони с дефицитна седиментация, известни още и с близките термини *некомпенсирани понижения* или *гладуващи басейни*, особено в нефтогазосносните провинции. Установени бяха и някои емпирични и други регионални закономерности в техния строеж, условията на формиране и разпространение. Интересът към тези палеогеоморфоложки единици се увеличи не само поради своеобразната геометрия и състав на геоложките тела, които ги изграждат, но и заради тясната им връзка с практическите проблеми на търсенето на нефтените и газовите находища (Э л д е р н, 1984 и др.). При това неминуемо възникват и трябва да се решават и класификационните въпроси.

Изучаването, анализът, сравнението, обобщението и типизацията на знанията за зоните с дефицитна седиментация са реална основа за съставяне на всяка тяхна научна класификация. В основата на научните класификации стои формалнологическият подход. Известно е, че в зависимост от набора на признаци и някои особености на класификационните процедури се различават формални, целеви, естествени и генетични класификации. В една или друга степен много от класификационните проблеми са залегнали в някои от предидущите публикации на автора (Б о к о в, 1979; Б о к о в, 1984, 1986а, 1986б и др.). Особено значение има разглеждането на зоните с дефицитна седиментация като система от палеогеоморфоложки единици. Това е важно не само за правилното класификационно различаване на множеството от тези единици, но и за

Тяхното по-нататъшно изследване особено в генетичен, евристичен и прогностичен аспект.

Първата процедура при създаването на формалнологическите класификации е определяне на множеството от обектите и уточняване на признаците, които ги характеризират. За тази цел тук се използва целият известен на автора фактически материал, посветен на описанието на много конкретни зони с дефицитна седиментация в различните геотектонски райони на света, с оглед по-пълното определяне на признаковото пространство. Тук влизат и 19 стратиграфски нива във фанерозойския разрез на Карпато-Балканската нефтогазоносна провинция, които сравнително детайлно вече бяха изложени, а така също по-схематичните описания за още 40 провинции и басейни (В о к о в, 1987а, б, с).

Следващата операция е оценката, ранжирането и групирането на тези признаци с оглед обособяването на някои от тях по повтораемост за решаване на специфични задачи или с генетични цели.

Третата процедура е само съставяне въз основа на набори от признаци. Трябва да се подчертае, че съставянето на единна, цялостна класификация на зоните с дефицитна седиментация, особено на генетична основа, както и в другите предметни области на геоложките науки е трудна задача. Това се предопределя от сложността на геоложките обекти, големия брой на техните признаци и преходни и често даже условни граници на много от телата и процесите.

Посочените три основни процедури могат да се приложат за разглежданите геоложки тела в различна степен с оглед нашите познания на строежа, закономерностите в разпространението, условията на формиране и сравнителния анализ за връзките и съотношенията на признаците във времето и пространството. Досега отсъства опит за цялостен анализ на класификационните проблеми на зоните с дефицитна седиментация. Частична класификация на т. нар. акумулационно-топографски падини, т. е. на негативните (депресионните) зони с дефицитна седиментация, и то с оглед на рифовия проблем, бе предложена от Г р а ч е в с к и (1969, 1974). В нея обаче: 1) отсъстват първите две процедури на класификационния процес, особено пълен списък на признаците; 2) обхванат е само един от трите основни морфоложки типа; 3) игнорирани са някои съществени и сравнително лесно установими признаци, като например литологията на релефообразуващия литоложки комплекс, а, от друга страна, са изведени на предна позиция генетични белези (тектонска активност и унаследеност), които понякога даже за по-късни стадии на изученост не са известни или са дискусийни. Поради тази причина тя не може да се приеме за удачна и не получи разпространение.

Засега относително достоверно и обективно може да се състави списъкът на признаците и тяхното групиране, оценката и в някои случаи ранжирането им или вътрешното подразделяне. Силно е застъпен субективният елемент при изграждането на самата класификация, тъй като вече става дума за едно по-високо ниво на абстракция, в което, както показва практическят опит, интуитивното начало има несъмнено важно значение в рамките на доминиращия индуктивен подход.

Списък на класификационните признаци

1. Съотношение между пространството и интензивността на седиментация или съответно между тектонското потъване и утайконатрупването: интензивна, уравновесена, дефицитна и нулева седиментация и съответно прекомпенсация, компенсация, скрита, явна и абсолютна некомпенсация (Б о к о в, 1979; В о к о в, 1984, 1986 а, б и др.; Х а и н, 1973)
2. Положение спрямо сушата и водоемите: субаквални и субаерални
3. Обща морфология: депресионна, склонова — моноклинална, позитивни палеогеоморфоложки елементи — сводове, издигнатини и др.
4. Форма в план: линейна, изометрична, овална, мулдоподобна

5. Форма във вертикално сечение: асиметрична, симетрична, грабеновидна, корито-подобна и др.
6. Размери: крупни (около и над 1000 km), големи (стотици km), средни (десетки km), малки (няколко km)
7. Дълбочина на залягане: на повърхността, на средна дълбочина (до 2—3 km) и на голяма дълбочина (повече от 3 km)
8. Тип на водоема или част от него: океански, морски, лагунен, езерен
9. Дълбочина на водоема или част от него; относително плитководни или шелфови (по малка от 200 m), дълбоководни или батиални (200 m — 2—3 km), свръхдълбоководни или абисални (повече от 2—3 km)
10. Тип на земната кора: океански, субокеански, субконтинентален, континентален
11. Геотектонска позиция: литосферни плочи, континенти, океани и др.; платформи, орогенни области (постплатформени или постгеосинклинални) и други по-дребни тектонски единици
12. Дълбочина на фундамента (или дебелина на седиментния разрез)
13. Стратиграфски обхват на релефообразуващия комплекс
14. Литоложки състав на релефообразуващия стратиграфски комплекс: карбонатен, теригенен, теригенно-карбонатен
15. Палеогеоморфоложки коефициент (PM), приблизително съответстващ на средната относителна скорост на седиментация — частно от делението на дебелината в плитководните райони на тази от зоната с дефицитна седиментация ($PM > 1$, $PM = 1$, $PM = 1 \div 10$, $PM < 1$) (B o k o v, 1986 a, b)
16. Характер на бортовете: еднородни (само карбонатни или само теригенни) и разнородни
17. Наличие или отсъствие на карбонатни и органични постройки и рифове (K у з н е ц о в, 1978)
18. Абсолютна продължителност на съществуването: дълготрайни (периоди, епохи), средна продължителност (около век), краткотрайни (по малка от век)
19. Повторяемост в разреза: еднократни и неколкостепенни, възвращащи се
20. Стратиграфски обхват на запълващата задруга
21. Литология на запълващата задруга: евапоритна, теригенна, теригенно-карбонатна, теригенно-вулканогенна
22. Дебелина на запълващата задруга: няколко десетки метра, стотици метри, около 1000 m
23. Продължителност на запълването: бързо (до век), бавно (повече от век)
24. Тип на запълването: еднократно, многократно
25. Основен генетичен фактор: геотектонски, евстатичен, геотектонско-евстатичен
26. Група геофизични признаци: топлинен поток, геотермичен градиент, гравиметрична и магнитна характеристика и др.
27. Група сеизмостратиграфски признаци: преди всичко сеизмофацални и гранични явления (несъгласия и др.)
28. Полезни изкопаеми, привързани към зоните: нефт, газ, горливи шисти — битумолити, уран, полиметали, неметални суровини и др.; евапорити и въглища в запълващите задруги
29. Прости по строеж (без вътрешно подразделение) и сложни (система от зони с дефицитна седиментация)

Групиране и оценка на признаците

Класификационните признаци са повече от посочените, ако се отчете, че някои от тях са по същество групи, а така също и ако се прибавят и недостатъчно изучените белези за различна степен на диагенетична и метаморфна промяна. Анализът на изучаването на зоните с дефицитна седиментация показва, че евентуалните пропуснати

признаци са малко по количество и несъществени по значимост. Списъкът може с достатъчна увереност да се приеме за реален и относително цялостен с оглед съвременната изученост на проблема.

Признаците могат да се групират с различни подходи и за различни цели. Някои вече са групирани по методиката на изследването им (например геофизичните и сеизмографските). Морфоложките параметри на зоните са около 6, веществените — 5—6, генетичните (в смисъл на условия на формиране) — 6, и другите (често смесени) — около 12. По своята значимост следва да се отделят съотношенията между пространството и интензивността на седиментацията, общата морфология, типът на водоема, литоложният (вещественият) състав на релефообразувания стратиграфски комплекс, палеогеоморфоложният коефициент, главният генетичен фактор, литологията на запълващата задруга. Те са и първостепенни за най-общо диагностициране и характеристика. Останалите признаци имат второстепенно или допълнително значение, но рязка граница между посочените групи за различните зони с дефицитна седиментация естествено не съществува. Като признаци с прогностичен ефект могат да се посочат литологията, типът и дебелината на запълващата задруга, литоложният състав на релефообразувания комплекс, макар и изучен само в някои части на зоната или нейната рамка, основният генетичен фактор и др. Тяхното значение е от изключителна важност в първоначалните етапи на изучаването и даже за самото установяване, търсене и трасиране на предполагаемите зони с дефицитна седиментация. За очертаването на зоните съществени са някои морфоложки признаци и групите на геофизичните и преди всичко сеизмографските белези (К у н и н и К у ч е р у к, 1984; Vail et al., 1977), които тук не са детайлно дешифрирани, но за които съществуват достатъчно данни, преди всичко в качествен сеизмофациален аспект, а някои от тях са сравнително елементарни за трактуване (например гравитационните минимума) и също са разглеждани. Цялостно морфоложките признаци могат да станат известни едва в края на изследването на разглежданите палеогеоморфоложки единици. В много по-голяма степен този извод се отнася за генетичните въпроси. Впрочем последните нерядко, както и за редица други геоложки явления и процеси, са недостатъчно изучени и дискуссионни даже и на последните фази на проучванията. От гледна точка на търсенето на полезни изкопаеми и специално на нефт и газ като най-необходими са такива функционални признаци като литологията на релефообразувания комплекс и характера на бортовете, наличието на карбонатни и органогенни постройки и рифове, дълбочината на залагане, литологията и дебелината на запълващите задруги, както и общата морфология, дебелина, т. е. всички характеристики, които имат пряко и косвено отношение към някои от критериите за нефтогазонасност. Изложената оценка на признаците, начините на тяхното групиране и ранжиране са достатъчни, за да се убедим в многовариантността на възможните класификационни схеми, а така също в сложността на построяване на единна обща класификация. За последната цел, на настоящия етап на изучеността, данните за съотношенията между различните признаци са недостатъчни. Още много детайли, особено в генетичен план, за зоните с дефицитна седиментация предстои да се изучават и прецизират.

Класификация

Съотношенията между пространството и интензивността на седиментацията и между тектонското потъване и утайконатрупването са от изключителна важност не само за определяне типа на зоните с дефицитна седиментация, но и за самото тяхно образуване. Този теоретичен проблем е подробно разгледан (Б о к о в, 1979; В о к о в, 1984), а приложената табл. 1. и преди всичко III раздел (дефицитна седиментация—некомпенсация) трябва да служат като първоначална основа на всички класификационни схеми, т. е. тя има най-висок ранг в общата йерархия на признаците, макар много често в началните етапи на изследванията да не могат точно да се типизират всички зони. Поради това този признак не е включен в предлаганата работна класификация (табл. 2).

Таблица 1

Съотношения между пространството и интензивността на седиментация

Типове седиментация	Съотношение между тектонското потъване и седиментонатрупването
I. Интензивна седиментация 1. относително равномерна 2. лавицна (мигновена)	прекомпенсация
II. Уравновесена седиментация	компенсация
III. Дефицитна седиментация 1. слаба дефицитна седиментация 2. дефицитна седиментация 2а умерена дефицитна седиментация 2б значителна дефицитна седиментация 3. нулева седиментация	некомпенсация скрита некомпенсация явна некомпенсация нормална явна некомпенсация силно изразена явна некомпенсация абсолютна некомпенсация

Таблица 2

Класификация на зоните с дефицитна седиментация

Надклас обща морфология	Клас релефообразуващ комплекс	Род запълваща задруга (комплекс)	Вид
Депресия	карбонатен	теригенна евапоритна теригенно-карбонатна теригенно-вулканогенна	подразделение по някои други признаци, които са добре изучени или имат важно значение за отделни зони с дефицитна седиментация (форма, размери, тип на водоема, наличие на карбонатни и органични постройки и др.)
	теригенен	теригенна теригенно-карбонатна евапоритна теригенно-вулканогенна	
	теригенно-карбонатен	теригенна евапоритна теригенно-карбонатна теригенно-вулканогенна	
	карбонатен	теригенна евапоритна теригенно-карбонатна теригенно-вулканогенна	
Склон	теригенно-карбонатен	теригенна евапоритна теригенно-карбонатна теригенно-вулканогенна	
	теригенен	теригенна евапоритна? теригенно-карбонатна теригенно-вулканогенна	
Позитивна единица (свод, издигнатина)	карбонатен	в по-голямата си част не са изучени	
	теригенно-карбонатен		
	теригенен		

Забележка: Терминът „теригенно-карбонатен“ е употребен условно — средно при съдържание около 25 — 30% карбонатен или теригенен компонент както в смесените скали, така и за съотношението в дебелините на двата основни литоложки типа. Същото се отнася и за термина „теригенно-вулканогенен“.

Тази класификация наред с отразяването на 3 (или 4) от най-съществените признаци има ясно изразена прагматична насоченост, съобразена и с признаците за минимизация от гледна точка на регионалната и нефтогазовата геология и най-елементарните формалнологически процедури. Нейната рационалност се изразява в сравнително лесното определяне на посочените признаци в началните етапи на изследванията, особено на литоложкия състав на релефообразуващия стратиграфски комплекс, поне що се касае до двата полярни разреза (шелфовия и депресионния). Същото се отнася и до запълващата задруга (ако последната съществува). Общата морфология първоначално невсякога е достатъчно ясна, но разграничаването на първите два надкласа (депресия и склон) най-често е сравнително лесно осъществимо след набирание на едно относително минимално количество от данни. Позитивните палеогеоморфоложки единици са все още в ранния стадий на изучаването и тук класовете са резултат на дедуктивния подход. От формални позиции в запълващата задруга могат да се отделят и зони с отсъствието им. Почти във всички случаи при изучаването на зоните с дефицитна седиментация се открояват един или няколко други признака, най-често морфоложки, които в зависимост от конкретните геоложки особености могат да се включат по избор на изследователя като вид или подвид в класификацията (табл. 2). В този смисъл класификацията може да се разглежда и като отворена система за едно от слабоизучените досега геоложки тела. Като графична форма тя може да се отнесе към категорията на дендровидните типове. Възможностите от нейното усъвършенстване, което е естествен и желан процес, са залегнали в изложените принципи на съставянето ѝ.

Благодаря на Р. Иванов за консултацията по някои теоретични въпроси на разглеждания проблем.

Литература

- Б о к о в, П. 1979. Теоретични въпроси на некомпенсираните понижения. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 40, 2, 155—166.
- Г р а ч е в с к и й, М. М. 1969. *Корреляция разнофациальных толщ при поисках нефти и газа*. М., Недра. 295 с.
- Г р а ч е в с к и й, М. М. 1974. *Палеогеоморфологические предпосылки распространения нефти и газа*. М., Недра. 155 с.
- К у з н е ц о в, В. Г. 1978. *Геология рифов и их нефтегазоносность*. М., Недра. 304 с.
- К у н и н, Н. Я., Е. В. Кучерук. 1984. *Сейсмостратиграфия в решении проблем поиски и разведки месторождений нефти и газа*. — ВИНТИ. М. 198 с.
- Х а я н, В. Е. 1973. *Общая геотектоника*. М., Недра. 510 с.
- Э л л е р н, С. С. 1984. Прогибы некомпенсированного типа, компенсационные поднятия платформы и их нефтегазоносность. — *Докл. АН СССР*, 279, 4; 972—976.
- В о к о в, Р. 1984. Genesis of caustobiooliths and relationships between size and space of sedimentation. — *Geologica Balc.*, 14, 3, 23-47.
- В о к о в, Р. 1986a. Deficient sedimentation zones. Part I. — *Geologica Balc.*, 16, 2, 33-56.
- В о к о в, Р. 1986b. Deficient sedimentation zones. Part II. — *Geologica Balc.*, 16, 4, 25-44.
- В о к о в, Р. 1987a. Oil and gas potential and deficient sedimentation zones. Part I. — *Geologica Balc.*, 17, 1, 63-86.
- В о к о в, Р. 1987b. Oil and gas potential and deficient sedimentation zones. Part II. — *Geologica Balc.*, 17, 2, 39-58.
- В о к о в, Р. 1987c. Oil and gas potential and deficient sedimentation zones. Part III. — *Geologica Balc.*, 17, 3, 55-70.
- V a i l, P., R. M. Mitehum, R. G. Todd, I. M. Widmier, S. I. Thompson, I. B. Sangre, I. W. Bubb, W. G. Hatelid. 1977. *Seismic Stratigraphy — Application to Hydrocarbon Exploration*. *Am. Ass. Petrol. Geologist., Mem.*, 26, 49-212.

(Постъпила на 8. V. 1987 г.)