

ЕПИКАРСТ – СЪЩНОСТ И ФАКТОРИ НА ФОРМИРАНЕ

Илия Пламенов Митков, Югозападен университет „Неофти Рилски“ – гр. Благоевград, Природо-математически факултет, География, екология и опазване на околната среда, e-mail: iliamitkov@swu.bg

Abstract:

The epikarst (also known as the subcutaneous zone) has a significant water storage capacity. It comprises the highly weathered carbonate bedrock which is located immediately beneath the surface or is exposed at the surface. Porosity and permeability are higher near the surface than they are at depth, and consequently, after recharge percolating rainwater is detained near the base of the epikarst, the detention ponding producing an epikarstic aquifer. The present article makes a summary of the essence of epikarst and focuses especially on the factors that determine its formation, present state and development.

Keywords: Epikarst, Origin of epikarst, Karst morphogenesis

Въведение

Карстовият процес е сред основните и най-важни геоморфоложки процеси на Земята. На окарствяване са подложени около 20% от повърхността на нашата планета. Уникалното в карстовия процес е неговото развитие в дълбочина, което е свързано с формиране както на повърхностни, така и на подземни форми. Докато пещерите и свързаните с тях форми са обект на доста голямо внимание от страна на учените, то процесите, които стават на повърхността в окарстените територии, или в близост до нея, са по-слабо изучавани. В същото време състоянието на повърхностните части на карстовите масиви е важно както от екологична, така и от стопанска гледна точка.

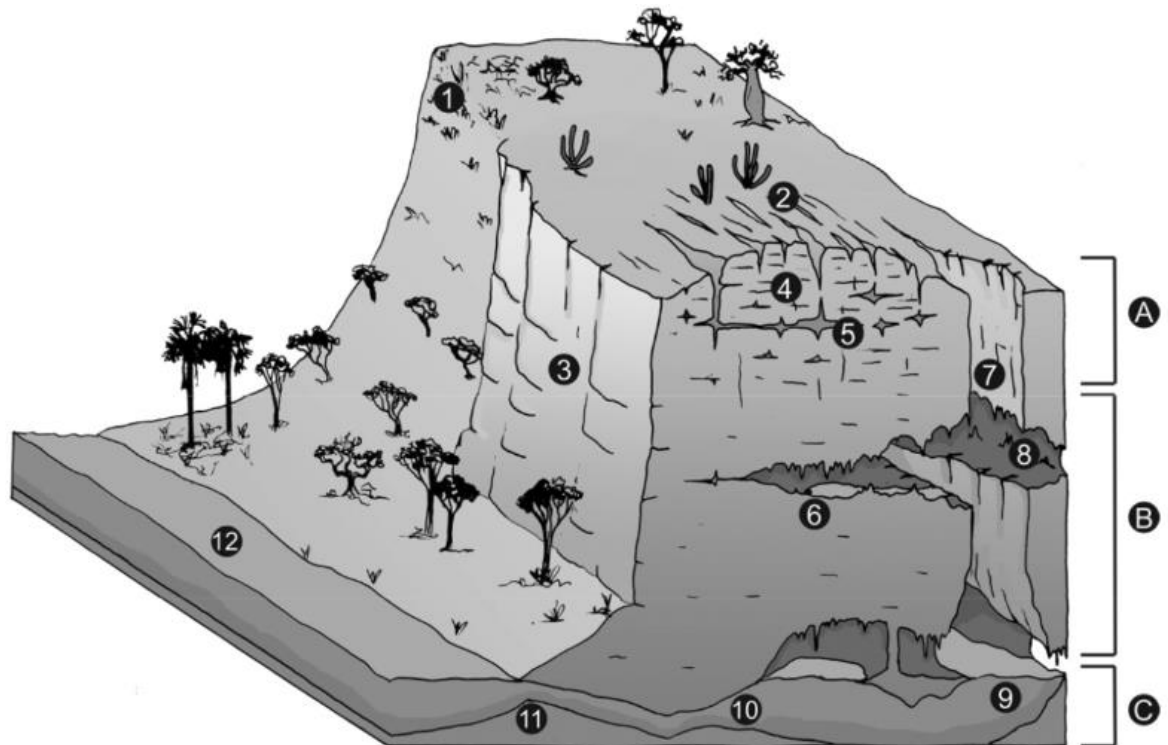
Същност на епикарста

Според терминологичния речник по геоморфология - „Епикарст (от гр. “epi” – след, и карст) е съвкупност от карстови процеси и форми, ограничени между земната повърхнина и най-високото ниво на грунтовете води. Обикновено активният епикарст има вертикално развитие, тъй като циркулацията на пониращите води е изцяло низходяща.“ (Алексиев, 2011)

Епикарстът се намира в най-горната част на зоната на аерация (вадозната зона) в карбонатните скали. Той обхваща приповърхностните слоеве на карбонатната скала. Епикарстът обикновено е с дълбочина от 3 до 10 м., но неговите характеристики могат да се различават значително. Вадозната зона в карста съдържа малко или никаква почва. Оттам водата прониква надолу чрез силата на земното притегляне в зоната, в която преобладава подхранване, а не съхранение на водата, и която осигурява зареждането на наситената зона.

По смисъла на мястото на образуване, епикарстът (повърхностният карст) винаги съществува, защото той е „кожата“ на карста. Той обаче невинаги изпълнява хидрологичната си функция – задържане и съхраняване на валежите в подземния водоносен хоризонт. Този и други научни проблеми са разгледани в дискусията “What is Epikarst?” (Jones и др., 2004a). Въпреки че почти всички изследвания засягат карста в карбонатни скали (варовик, доломит, мрамор),

епикарстовият водоносен хоризонт може да съществува и в други подлежащи на окарствяване скали, като гипс и каменна сол (тези типове карст са все още слабо проучени). Развитие на епикарста се обяснява от Mangin (1975), Williams (1983), Klimchouk (2000a) и от няколко сътрудници на Jones и др. (2004). Когато повърхността е изложена на сух или полусух климат, гипсът след рекристализация вследствие на редуването на намокряне и изсушаване придобива запечатване, наподобяващо коричка (Klimchouk 1996, Macaluso & Sauro 1996), но не като твърдите кори, образуващи се върху варовикови отложения (Jennings 1968). Такива корички имат малък капацитет за съхранение на вода.



Фиг. 1. Структура и хоризонти в карста: 1. Почва; 2. Карстов терен; 3. Оголена варовикова скала; 4. Епикарст; 5. Водоносен хоризонт в епикарста; 6. Натечни образувания; 7. Понор (губилище); 8. Пещера; 9. Подземна река на нивото на ерозионния базис; 10. Сифон; 11. Карстов извор 12. Река в епигенетична долина; А. Епикарстова зона А. и В. Вадозна зона С. Грунтова или наситена зона.

Източник: (<http://subtbiol.pensoft.net/>: Pedro Pereira Rizzato)

Долната граница на епикарста се явява най- високото ниво на подземните карстови води (фиг. 1). Освен гравитачните води в тази зона има още хигроскопична, физически свързана и капилярна вода (първите два вида са практически неподвижни, а третият изпълва най-малките пори). Дебелината на епикарста се определя от геоложкия строеж, особеностите на релефа и климатичните условия. В тази зона преобладават низходящи потоци на карстови води. Те са подхранвани преди всичко чрез инфилтрация от повърхността (от дъждове, снеготопене, речен отток и др.). Характерната особеност на тези води е тяхната сезонна ритмичност. Най-интензивните карстови процеси протичат при постъпването на големи количества вода. Поради разнородността на скалната маса, водопроникването в окарствяващите скали и наличието на местни водоупори в зоната на аерация се обособяват локални движения на водата. Те обикновено са сезонно действащи и в значителна част от годината са пресъхнали. По принцип

се характеризират със силно променлив режим. Водите, проникващи в зоната на аерация, са винаги силно агресивни, а това обезпечава интензивното развитие на карста. В тази зона активна роля играят и кондензационните води. Тяхното влияние обаче е ограничено, тъй като не на всякъде съществуват условия за тяхната проява и то преди всичко през топлото полугодие. В тази зона движещите се води разтварят значителни количества карбонатно вещество и довеждат до образуването на каверни и малки разширения, които от своя страна улесняват спускането на водите от повърхността към следващата зона. Макар и слабо, при движението си надолу тези води пренасят определени количества ситнозем и въздействат ерозинно върху скалите (Велчев, 2014).

Повърхностни карстови форми в епикарста

Епикарстовата зона е характерна с разнообразие от форми, които в същото време са твърде специфични, така че по тяхното присъствие лесно се разпознава наличието на карстови процеси в дадена територия. Ето по-съществените:

Кари или шкрапи. Тесни и остри скални ребра, разделени с улеи (междурегрия) с различни размери. Междурегрията са изпълнени с изветрели глинести маси или terra rossa. Скалните ребра са ориентирани най-често по посоката на пластореда на карбонатните скали.

Въртопи. Негативни кръгли или елипсовидни блюдоподобни земеформи с диаметър от 5 до около 50 м и дълбочина 1-20 м. Срещат се единично, групово или са свързани помежду си.



Фиг.2. Въртопи край с. Вилемовице

Скални образувания в Природен резерват "Слоупско-Шошувски пещери"

Източник: (<http://www.prokarstterra.bas.bg/geo21/2006/6-06/pp9-15.html>! П.

Стефанов)

Ували. Няколко свързани помежду си въртопа. Увалите имат формата на неправилна елипса при която може да личат първичните граници на въртопите.

Понори или губилища. Дълбоки въртопи със стръмни склонове в които водите се губят (понират). На земната повърхност имат фуниеобразна форма.

Слепи долини. Тесни и сравнително къси долини с много стръмни склонове. Оформени са по пукнатинен сноп или разломни повърхности.

Скални мостове. Части от излужени сводове на карстови каверни.

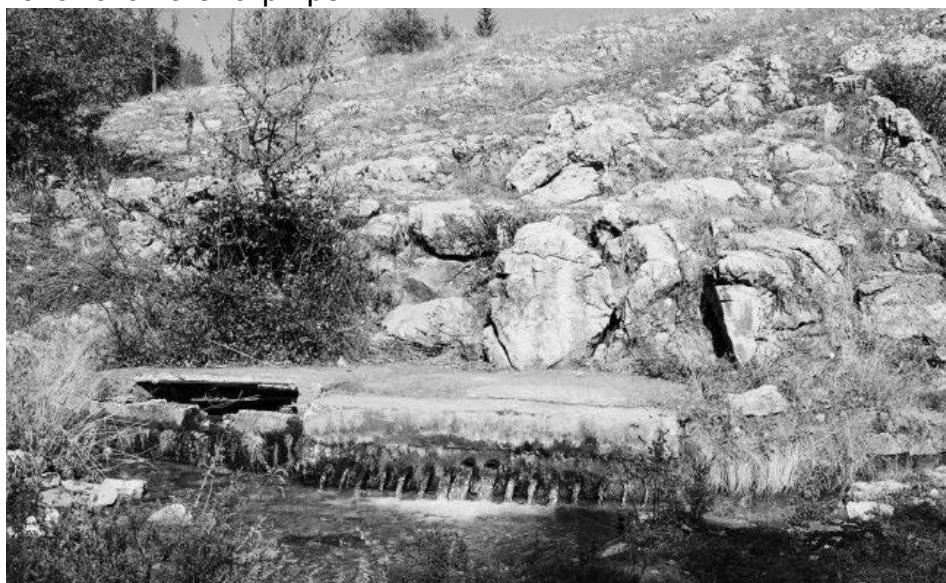


Фиг. 3. „Чудните мостове“, Западни Родопи, България
Източник: (<https://bg.wikipedia.org/wiki>)

Карстови кладенци. Естествени вертикални цилиндрични шахти (с дълбочина 8 до 100 м. и диаметър 5-10 м.) по платата и билата на възвишенията. Дъната им са или сухи и каменисти или изпълнени с вода.

Карстови езера. Образуват се в увалите когато карстификацията достигне долулежащ некарбонатен хоризонт – глини, мергели или други водонепропускливи скали

Карстови извори. Буйни карстови извори с постоянен или променлив дебит. В карстовите долини или в подножията на карстовите възвишения. Много от тях дават началото на бистри реки.



Фиг. 4. Боснешките карстови извори
Източник: (<http://www.hydrobiology-bg.com/>)

Прекъсващи карстови извори. Свързани са с образуването на карстови сифони в периферните части на карстовите плато или в долините, където карстовата изворна вода се излива периодично.

Подводни извори. Срещат се в карстовите райони по бреговата линия. Те са пресноводни и навълняват морската повърхност.

Морски мелници. Подводни извори със солени води. Те се образуват в кръгово свързаните галерии под и над морското ниво. Характерни са за адриатическото и егейското крайбрежие. (Канев, 1980)

Фактори и процеси при формирането на епикарста

В научната литература, разглеждаща атмосферните влияния върху карста, съществува обширна дискусия относно основните фактори за образуването на епикарста. Оказва се, че промените в близост до повърхността се дължат преди всичко на структурата и порьозността на скалата.

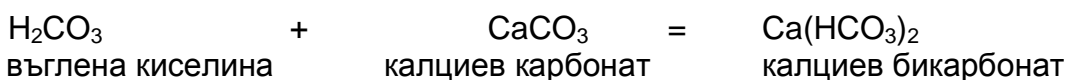
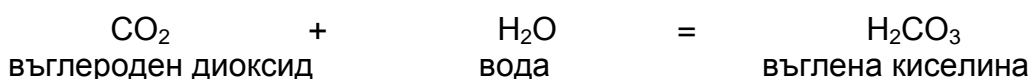
Въпреки че основното разтваряне на скалите става при преминаването на водата в средните (подповърхностни) слоеве на карстовия масив, в епикарстовия хоризонт също протичат активни корозионни процеси. Интензивността на тяхното действие се определя от активността и характера на атмосферните явления и конкретните топографски, геоложки и геоморфоложки характеристики.

Могат да се изброят следните по-важни фактори за развитието на процесите в епикарста:

- **Състав на основната скала.** Податливост на механична повреда и разтваряне. Епикарст се формира в скалите, които са изградени главно от минерали разтворими във вода или влизащи в реакция с нея: варовик, доломит, мрамор, гипс, сол.
- **Структура и текстура на основната скала.** Те определят податливостта на скалите на корозия, а оттам и интензивността, с която протича окарствяването и формирането на епикарстови форми.
- **Податливост на механично разрушаване; ефекти върху инфилтрацията и процеси на разтваряне и т.н.** Механичната ерозия има разрушаваща, но не и образуваща роля. Тя е ограничена във времето (при интензивни валежи и снеготопене).
- **Тектонска структура и литостратиграфия в горната част.** Наред с оформянето на тектонските структури, движенията в земната кора довеждат до образуването на пукнатини в основната скала. Често това са групи от успоредни пукнатини, които се пресичат помежду си (тоест, пукнатинни системи). По разположението им в пространството може да се съди за посоките на силите, които са ги образували. Според това, какво е разстоянието между стените на пукнатините, те могат да бъдат отворени в различна степен или затворени. Някои от отворените пукнатини могат да бъдат запълнени с глина, пясък, калцит, кварц или други минерали. Напукаността на скалите е определящ фактор за конфигурацията, гъстотата и изразеността на карстовите форми въобще.
- **Локална топография и особености на пластореда.** Освен тектонските пукнатини съществуват и такива с друг произход. Още при образуването на скалите се появяват пукнатини вследствие изсъхване утайките, на натиска на отложилите се по-нови седименти върху тях и други. От значение са наклонът и дебелината на пластове, тъй като зоните на контакт между отделните пластове често са механично отслабени и служат като трасета за проникване на водите в дълбочина.
- **Тектонски режим.** Различните курсове на издигане или потъване с неговите ефекти върху денудацията и освобождаване на напрежението.

Пряко е свързан с разломният характер, но когато имаме изгидане или потъване на блокове, дадена епикарстова система може да бъде прекъсната, блокирана и променена, което променя цялостна на вътрешната система, на циркулация на вода и карстификация.

- **Наличие на почва и дебелина на почвения слой.** Наличието на почва оказва влияние върху състава на проникващите в дълбочина води. Развитието и задълбочаването на карстовия процес води до постепенно разрушаване на почвения слой. При отсъствие на почва вече се говори за късен(зрял) етап на развитие на епикарста.
- **Наличие на CO₂ и продукти на органични киселини.** Просмукващите се води съдържат в себе си различно количество въглероден диоксид. В тях той попада при преминаването на валежите през атмосферата, а също и от почвената и растителната покривка. При взаимодействие с водата, въглеродният диоксид образува слаб разтвор на въглена киселина, която действа химично на карбонатните скали, образувайки лесно разтворими хидрокарбонати (например калциев бикарбонат).

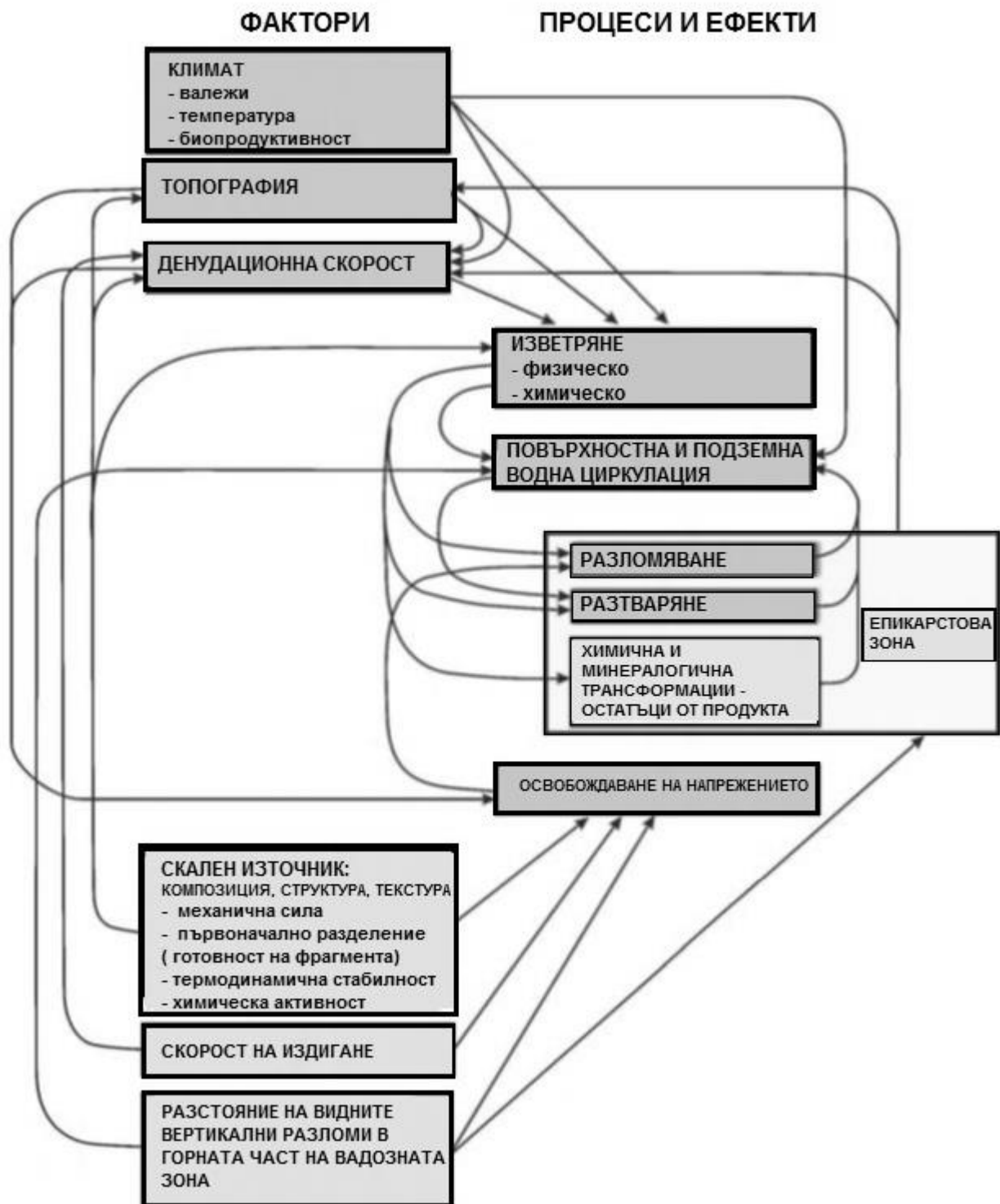


Водите с голямо количество разтворен в тях въглероден двуокис се наричат агресивни.

- **Климат.** Химическото изветряне е с максимално действие в топлият влажен тропически климат, докато в полярните и сухите области преобладава физическото изветряне. Карстовите процеси не са активни в големите ширини, а в тропичните и екваториалните райони химическото изветряне е толкова силно, че за кратко време разрушава целия карстов масив до ерозионния базис. Поради това най-богат комплекс от карстови форми се формира само в умерените ширини, при умерен топъл и субтропичен климат.
- **Микроклимат.** Въпреки че, макроклиматът определя главният характер на изветрянето във всяка област, то микроклиматът повлиява по различни начини на почвата и на повърхностният карст на локално ниво.
- **История на развитие (еднофазни или многофазни).**
- **Време.** Отдалечеността във времето на началото на окарствяване до голяма степен определя етапа на развитие на карстовия процес в настоящия момент.

Повечето от тези фактори са променливи в пространството и / или във времето и са в сложно взаимодействие. Има много обратни връзки в техните взаимоотношения. Фиг. 5 представя опита на Klimchouk (2000a) за визуализиране на факторното влияние и взаимовръзки при формирането на епикарста. Разломвяването и разтварянето са главните процеси, които протичат в горната част на откритата скала, и образуват епикарста. Разломвяването възниква в резултат на освобождаване на вътрешните напрежения в земната кора, а разширяването на образуваните пукнатини протича съобразно под действие на атмосферните влияния, като процесът на разтваряне се задвижва от циркулацията на водата. Ръководните фактори могат също така да бъдат разделени на ендеогенни и екзогенни.

Тези сложни взаимоотношения, както и в еволюционен аспект, представляват голяма променливост на епикарстовите характеристики на местни, регионални и глобални мащаби.



Фиг.5. Основни фактори и процеси за формирането на епикарста и тяхната взаимовръзка по Klitchouk (2004a).

Заклучение

Факторите и процесите, които оказват влияние за образуването на епикарста са многобройни и в сложно взаимодействие помежду си. Те могат да бъдат разделени на ендеогенни и екзогенни. Признаването на комплексния характер на епикарста и на различните изходни условия за неговото развитие позволяват по-цялостен подход към общия проблем на карстовата морфогенеза. Епикарстът, все още остава не достатъчно проучен и именно поради това едни бъдещи изследвания в тази област биха довели до формирането на по-цялостна представа за потенциалните ползи от доброто познаване на епикарстовия процес за науката и практиката.

Литература

Jennings J.N., 1968 - Syngenetic karst in Australia. In: Williams, P.W. & Jennings, J.N. (Eds.) – Contributions to the Study of Karst. Publication G5, Research School for Pacific Studies, Australian National University, Canberra: 41–110.

Jones W.K., Culver D.C. & Herman J.S., (Eds.), 2004– Epikarst. Charles Town, WV: Karst Waters Institute, Special Publication 9: 160 pp.

Klimchouk A. B., Sauro U. & Lazzarotto M., 1996 - 'Hidden' shafts at the base of the epikarstic zone: a case study from the Sette Comuni plateau, Venetian Pre-Alps, Italy. Cave and Karst Science, 23(3):101–7.

Klimchouk A.B. Towards defining, delimiting and classifying epikarst: Its origin, processes and variants of geomorphic evolution// W.K.Jones, D.C.Culver, J.Herman (eds.) Epikarst. Proc. of the symposium held October 1 through 4, 2003. -Sheperdstown, West Virginia, USA: Karst Water Institute special publication 9. - 2004a. - P. 23-35.

Klimchouk, A. B. 2000. The formation of epikarst and its role in vadose speleogenesis. In: A.Klimchouk, D.Ford, A.Palmer, W.Dreybrodt, Eds: Speleogenesis: Evolution of karst aquifers. Huntsville: Natl. Speleol. Soc. 91-99.

Алексиев, Г., Агаларева, М., Терминологичен речник по геоморфология. Университетско издателство „Св. св. Кирил и Методий“. Велико Търново. 2011.

Велчев, А., Обща геология и геоморфология. Университетско издателство „Св. св. Кирил и Методий“. Велико Търново. 2014, 131 стр.

Канев, Д., Обща геоморфология, Наука и изкуство, София, 1980

* <http://alfa-img.com/show/phreatic-water.html>

** <http://www.prokarstterra.bas.bg/geo21/2006/6-06/pp9-15.html>

*** <http://www.hydrobiology-bg.com/>

***** <https://bg.wikipedia.org/wiki>