

МОРФОЛОГИЯ НА МЛАДИЯ КАРСТ В РАЙОНА МЕЖДУ ДОЛИНИТЕ НА РЕКИТЕ БЕЛИ ЛОМ И МАЛКИ ЛОМ

Т. Кръстев

У В О Д

Настоящата работа е написана по събраните материали от геоложкосондажните проучвания при търсенето на каолипови находища в района на междуречието, ограничено от долините на реките Бели Лом и Малки Лом. Неговият обхват заедно с останалите земи на Лудогорието може да се разглежда като самостоятелен карстов ландшафт, в който са развити две възрастови генерации карст — стар и млад. Първият е установен основно по сондажен път. На повърхността се наблюдава в няколко малки разкрития по долините склонове с по-дълбок ерозионен срез. Това е мъртъв, изкопаем карст, чиято еволюция датира от края на долния апт и се прекратява през средноалбската трансгресия. Еволюцията на младия карст се е проявила в течение на неогена и кватернера. Тя се проявява и понастоящем при съвременната морфоложка обстановка и наличните хидроклиматични условия.

Морфохидрографски бележки

Проучваният район е разположен между долините на реките Малки Лом и Бели Лом до сливането им при с. Нисово. На изток границата на района преминава приблизително до меридиана на с. Дряновец. Релефът има подчертан хълмист характер, предопределен от многобройните долове, насочени към ограничаващите района две реки. Гъстотата на талвеговата мрежа в неговия обсег варира от 0,5 до 1 км/км². Най-малка е дълбочината на разчленение на релефа в южните части на района. Поради сравнително широкото развитие на сарматско-понтийската заравнена повърхнина (Гълъбов, 1966) най-дълбокото разчленение на релефа е изразено в южната периферия на изследвания район.

Тук дълбочината на разчленението варира от 20 до 30 м на фона на сарматско-понтийската заравнена повърхнина, показваща 270 до 310 м височина. Тя е най-дълбоко разчленена (от 80 до 100 м) в

каньоновидната долина на р. Бели Лом. По тия места многобройните всечени меандри оформят типични скални венци, които в съчетание с дълбоко всечената долина и голямата ѝ залесеност създават впечатление за непристъпност. Добре изразеният тук асиметричен характер на долината на р. Бели Лом следва да се свърже със северния наклон на инициалната сарматско-понтийска повърхнина и с нейното денивелиране от нееднакво проявеното издигане в обсега на геоструктурата на Разградския вал.

В долината на р. Бели Лом се наблюдават пет надзаливни тераси със следните относителни височини: T_1 —10—12 м; T_2 —22—25 м; T_3 —35—40 м; T_4 —55—60 м и T_5 —95—100 м. От тях най-голямо геоморфолошко значение за развитие на младия карст има петата надзаливна тераса, на която ще бъде отделено специално място.

На фона на тази кратка морфогенетична характеристика на изследвания район ще бъде разгледан геоморфоложкия комплекс на повърхностния и подземния карст.

Условия за развитие на карста

Геоложки условия. Скалите, подложени на окарствяване в изследвания район, в стратиграфско и литолошко отношение заемат ограничен обхват. Това са предимно здрави, звънки, плътни порцеланови аптски варовици (Ек. Бончев и др., 1956).

В югозападна посока към долината на р. Малки Лом съдържанието на глинестото вещество във варовиците се увеличава и те преминават в друга фациална разновидност на апта — варовито-мергелния тип. Тук почти хоризонталните пластове затъват със слаб наклон от 4 до 6° към север и северозапад. По тия места видимата дебелина на аптските варовици е от 100 до 120 м. Обаче по данни от сондаж Р-3 (Писанец) общата дебелина на окарстенния варовиков комплекс на апта възлиза на около 500 м.

В разглеждания карстов район и преди всичко в неговите северни части са разпространени чисти варовици с високо карбонатно съдържание, които са едно от благоприятните условия за развитие на карстовия процес (Соколов, 1962). В това ни убеждават и данните от многобройните химически анализи. При тия варовици съдържанието на CaCO_3 варира в твърде тесни граници — от 96 до 98%. Анализите при тях фиксират съдържание на MgCO_3 , 0,4—0,5%, а на SiO_2 и на окисите от типа R_2O_3 е редуцирано от 1,6 до 3,6%. То отговаря на неразтворимия остатък, който се получава при окарствяването на варовиците.

От направеното проучване на пукнатинната тектоника се установява преобладаващото участие на пукнатини със североизточна (54—62°) и северозападна посока на простиране. Тук подчинено значение имат пукнатините с посока на проектиране запад—изток (300—303°) и север—юг (0—10°). Тези основни системи от пукнатини

са играли ролята на главни водопроводящи пътища на агресивните метеорни води. Тяхното проявление е отразено както в морфографските особености на повърхностния карстов морфоложки комплекс така и в контурите на хидрографската мрежа.

Геоморфоложки условия. Анализът на хипсометричното положение при повърхностните карстови форми в изследвания район показва тяхното привързване към ония елементи на релефа, които имат възраст, по-млада от сарматско-понтийската денудационна повърхнина. Тук карстовите въртопи и ували в повечето случаи са разположени в непосредствена близост до долините на реките Бели Лом и Малки Лом. На места морфоложкото положение на карстовите ували и въртопи съпровожда срещуположните долинни склонове на р. Бели Лом в интервала между селата Сеново, Дряновец* и Кривина върху диапазона на една обширна заравненост с обхват 2,5 км ширина и 5 км дължина. Очертанията на по-голяма част от тях се дава от изохипса 270 м, с относителна височина над съвременното речно легло от 115 до 120 м. Тази височина, редуцирана с дебелината на льосовата покривка на тези места (20 м), отговаря на най-старото долино дъно на р. Бели Лом, формирано на границата между плиоцена и плейстоцена. В подкрепа на това следва да се изтъкне, че направените сондажи върху това ниво дадоха възможност да се установи типичен речен алувий с дебелина около 1,5 м.

Заравненият характер на най-старото долино дъно в изследвания район е изсечен върху варовици с високо карбонатно съдържание. То е представлявало основа за интензивната проява на карстовите процеси, довели до моделиране на повърхностните карстови форми. С понижаване на нивото на карстовите води във връзка с етапната промяна на ерозионния базис се извършва образуването на формите в подземния морфоложки комплекс на карста. Тяхната външна изява се потвърждава от етажирано разположените пещери. Най-тясна връзка между карстовия и флувиалния релеф в изследвания район се открива в началните части на много от доловете.

Климатични условия. Те имат определено място и значение в сложната съвкупност от условия за развитието на карста в изследвания район. Тук континенталният климат е бил благоприятен за интензивното развитие на карстовите процеси. На първо място от значение са характерът и количеството на падналите валежи. Годишната сума на валежите е от 565 до 645 мм, от които само 16—17% са в твърдо агрегатно състояние. Средната януарска температура е около 2°. Дебелината на снежната покривка е 7—8 см, а нейната средна продължителност е около 100 дни. Незначителният коефициент на изпарението през периода на снеготопенето благоприятствува за инфилтрацията на водни маси в карбонатния субстрат, осигуряващи попълването на запасите от подземни води в карстовите каверни. За повишената активност на карстовите процеси през пролетта свидетелствуват резултатите от химическите анализи на кар-

стови води в изследвания район през различните сезони. През пролетта съдържанието на HCO_3 нараства с около 100 мг/екв/л в сравнение със зимата.

Лятото в изследвания район е топло и средната юлска температура е 22—23°. Количеството на летните валежи е около два пъти по-голямо от това на зимните, но само незначителна част от тях отива за подхранване на подземните води поради голямото изпарение и транспирацията на растителността. Като последица от тези причини активността на карстовите процеси през лятото намалява, което води до намаляване съдържанието на HCO_3 в карстовите води през лятото до 400 мг/екв/л.

Хидроложки условия. Дренажът на карстовите води в района се осъществява от реките Бели Лом, Малки Лом и Хлебаровска река. Гравитиращите към тях долове носят реликтен характер, тъй като те са висящи спрямо главната долина. Те показват временен отток при по-интензивните валежи, когато се извършва колматация на пукнатините и на наличните върху речните легла карстови микроформи. Погълнатите атмосферни води посредством многобройните понори гравитират в дълбочина на карстовия комплекс. След тяхното протичане по хоризонталните карстови канали с дължина 2—3 км се изливат чрез карстовите извори в леглата на реките Бели Лом, Малки Лом и Хлебаровска. Карстовите извори в района са привързани към левите склонове и наличния северозападен наклон на карбонатната основа, предопределят посоката на хоризонталната циркулация на подземните карстови води. От друга страна, подхранването на най-големите карстови извори в района се осъществява от отделна група въртопи и ували, свързани чрез самостоятелна система от карстови канали и кородирани пукнатини.

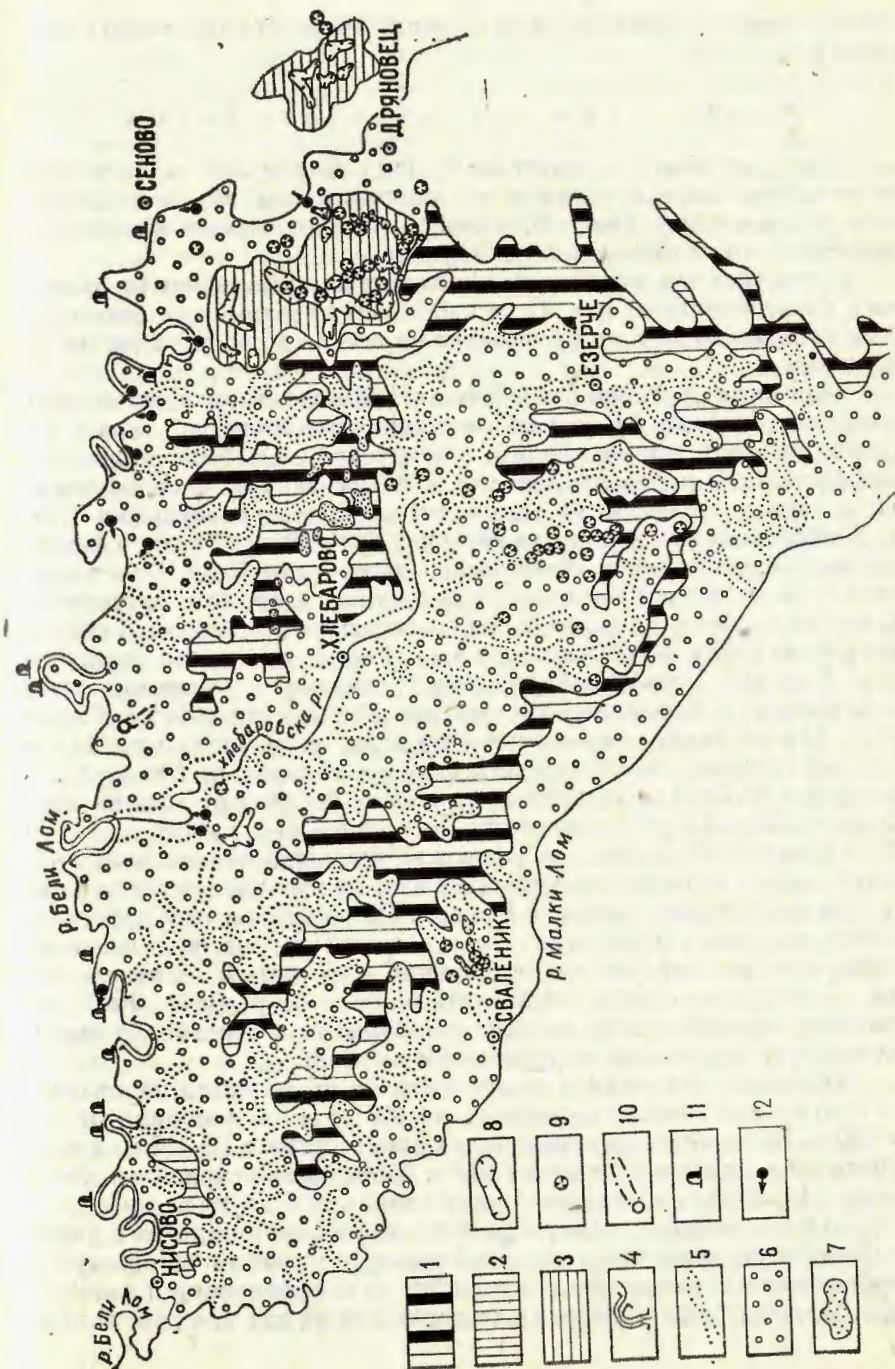
Почвено-растителните условия в проучвания район също са стимулирали проявата на карстовите процеси. Наличната горска и тревна покривка в миналото е била значително с по-голям обхват. Изгниването на органичната маса е не само обогатявало инфилтриращите атмосферни води с хумусни киселини, но тяхното наличие в нея е увеличавало активността ѝ. От друга страна, горските насаждения са давали отражение и върху преразпределението на пад-

Фиг. 1. Геоморфоложка скица на района между долините на реките Бели Лом и Малки Лом

1 — сарматско-понтиска ерозионно-денудационна повърхнина; 2 — левантийска денудационна повърхнина; 3 — палео-плейстоценско ниво; 4 — всечен меандър; 5 — долове с епизодичен воден отток; 6 — склонове със слаба проява на ерозионно-денудационни процеси; 7 — стари карстови форми, запълнени с каолинови пясъци, установени по сондажен път; 8 — карстов увал; 9 — карстов въртоп; 10 — сяпа долина с понор; 11 — пещера; 12 — карстов извор

Fig. 1. Geomorphological scheme of the region between the Beli Lom and Malki Lom river valleys

1 — Sarmatian-Pontian erosion denudative surface; 2 — Levantine denudative surface; 3 — Pleo-Pleistocene level; 4 — incised meander; 5 — Ravine with an occasional watercourse; 6 — Slopes with poor erosion denudative processes; 7 — Old karst forms, filled up with kaolin sands, found out through sondes; 8 — Karst uval; 9 — Karst whirlpool; 10 — Blind valley with ponors; 11 — Karst spring



налите валежи, а заедно с това и върху скоростта на тяхната филтрация.

Морфология на карстовите форми

Между долините на реките Бели Лом и Малки Лом са застъпени двата морфоложки комплекса на покрития карст — повърхностният и подземният (фиг. 1). Повърхностният карстов комплекс е представен от въртопи, валози и ували.

Освен това тук малките карни полета са представени от динейни и кладенчовидни кари. Те се наблюдават предимно по оголените чела на някои тераси по протежение на десния долинен склон на р. Бели Лом.

Въртопите са доминираща форма в повърхностния карстов морфоложки комплекс. Те са развити както самостоятелно, така и по дъната на почти всички ували и слепи долини. Особено широко са разпространени въртопите западно от с. Езерче, където се наблюдават в началните части на много от доловете, гравитиращи към р. Хлебаровска при надморска височина 280—290 м. Тяхната форма най-често е елипсовидна, обикновено с дължина от 50 до 100 м и ширина от 20 до 30 м. Освен това тук се срещат и въртопи с класическа фуниевидна форма и с големина на диаметъра от 50 до 80 м. Тяхната дълбочина обикновено е малка (от 5 до 10 м), а плътността им достига 4—5 на км². Подобен морфоложки облик имат и въртопите северозападно от с. Сваленик в местностите „Писанските лозя“ и „Растарът“. Тук по дъната на няколко къси дола, насочени към р. Малки Лом, са наредени като броеница въртопи с дължина от 200 до 320 м и ширина 50—100 м. Техните очертания се бележат от хода на изохипсите 220 и 230 м, а плътността им достига 3—7 на км².

Сравнително по-добра морфоложка представителност имат въртопите, които са развити в източната част на проучвания район между селата Дряновец, Сеново и Кривня. Причината за тези пространствени различия следва да се търси, от една страна, в по-високото карбонатно съдържание на литоложкия субстрат в източните части, а, от друга, в непосредствената близост на р. Бели Лом. Без съмнение нейното етапно всичане най-бързо се е отразявало върху активността и размаха на карстовите процеси.

Въртопите, образувани от двете страни на долината, се отличават с по-големи размери — дължина от 200 до 300 м и ширина от 100 до 150 м. Величината на корозионния срез при тях е 12—15 м, а контурите им в план от изохипсите 258 и 259 м имат неправилни очертания. Плътността на въртопите тук варира от 5 до 10 на км².

По-напредналият стадий в развитието на някои въртопи е довел до образуване на повърхостни карстови форми, които по размери и морфоложки признаци о пределено могат да се диференцират като валози. Последните са формиран и от сливането на два или повече вър-

топи в една обща карстова форма в резултат на подрязване на техните бортове. Тези валози в план имат неправилна, амебовидна форма. Разположението на въртопите в тях маркира посоката на пукнатините.

Увалите са разпространени изключително в района между селата Дряновец, Сеново и Кривня. Те имат силно изтеглена форма, която недвусмислено подсказва ролята на пукнатинната тектоника за тяхното образуване. Особено добре е подчертана тази роля при увалите, развити по взаимно пресичащи се пукнатини. В такива случаи увалът има характерна колянovidна форма и всяко крило е развито по отделна пукнатина.

Морфоложният анализ на увалите сочи, че в своето развитие те наследяват реликтни ерозионни форми. С най-големи размери е карстовият увал, оформен в местността „Прещип“. Неговата дължина достига 2500—2700 м, а ширината му варира от 200 до 500 м. Очертанията на този увал се дават от хода на изохипса 257 м, а оформянето му е станало по пукнатина 20°. Тук подчинена роля има пукнатина 90°, по която е развито разклонение с дължина 800 м. По дъното на разглеждания увал се наблюдават три въртопа с елипсовидна форма, дългата ос на които се изменя от 150 до 300 м. Дъното на най-северния въртоп лежи на надморска височина 230 м.

На около 1,5 км южно от с. Кривня по пукнатини 40 и 210° е образуван увал с характерна колянovidна форма. Очертанията му се ограничават до изохипса 232 м. Дължината на двете крила е 800—850 м, а ширината се изменя от 100 до 200—250 м. На мястото до пресичането на двете пукнатини е моделиран въртоп, чието дъно лежи със 17 м по-ниско от оградните части. Увал с подобна колянovidна форма е развит на около 2 км северозападно от с. Дряновец в местностите „Конакармуду“ и „Чуката“. Едното крило на този увал е оформено по пукнатина 62°, а другото по посока 310 и 360° с дължина от около 700 м. Ширината му варира от 100 до 200 м, а неговите морфографски очертания се бележат от хода на изохипса 256 м. В обсега на този увал са вложени 6 въртопа. Те са образувани на мястото на пресичане на двете пукнатини с най-големи размери.

Югоизточно от разглеждания по-горе увал са развити още два увала. Единият от тях е оформен по посока 320° и има ширина от 50 м в източния край до 200 м в северозападния край. Той е очертан от изохипса 271 м, а дъното му лежи с около 14 м под оградните части. Другият карстов увал е развит по пукнатини 340°.

Подземният морфоложки комплекс на младия карст в района е изучен по-слабо. Представя се от редица пещери предимно по левия долинен склон на р. Бели Лом. Тяхното развитие е най-тясно свързано с оформянето на отделните профили на равновесие на реката. Най-голяма пещера в проучвания район е „Божковата дупка“. Намира се над оранжерните на ТКЗС с. Сеново. Отворът ѝ е разположен на 49 м над съвременното ниво на реката, в ръба на четвъртата

надзаливна тераса. Галериите на пещерата са развити по доминиращите в района системи от пукнатини — запад — изток и север — юг.

Срещу кошарите на с. Кривня по левия долинен склон се наблюдават отвори на няколко пещери, групирани на нива 35 м, 47 м и 68 м. Входните галерии на всички са развити по посока запад — изток. Останалите пещери в района поради това, че са разположени по отвесни долиненни склонове, не са изследвани. Тук анализът на хипсометричното положение на пещерните входове сочи, че те са разположени на нива, които могат да бъдат координирани със съответните надзаливни тераси.

Основни етапи в еволюцията на младия карст

Развитието на младия карст в проучвания район започва в края на плиоцена. Неговата долна възрастова граница може да бъде поставена сравнително точно, като се има пред вид обстоятелството, че по-голяма част от повърхностния морфоложки комплекс е развита върху плиоплейстоценското ниво, морфостратиграфската стойност на което е безспорно доказана посредством механичен каротаж на кватернерните наслаги и хипсометричен анализ.

Плио-плейстоценското ниво в границите на разпространението на младия карст има особено широко развитие. Ширината му достига 4—5 км и очевидно тук се касае за едно с голям обхват долинно разширение, оформено от някогашната пълноводна река Бели Лом.

Проявата на диференцираните, неотектонски движения с положителен знак са обусловили всичането на реката на по-ниски нива. Върху осушеното долинно дъно е бил формиран повърхностен отток, насочен към близкия ерозионен базис. Ориентацията на тези ембрионални ерозионни понижения е предиспонирана от основните системи от пукнатини, разпространени в района. Техният морфоложки ефект е функция от активното проявление на неотектонските движения с положителен знак.

Наред с чисто ерозионна работа гравитационно циркулиращите води извършвали и активно кородиране на вертикалните пукнатини в дълбочина на карстовия масив. В пространството и във времето процесът на карстификация става доминиращ и линейният отток се прекъсва. При тези условия атмосферните води чрез системата от кородирани пукнатини и канали достигнали до нивото на подземните води, намиращо се в пряка хидравлична връзка с това на р. Бели Лом. Така в крайна сметка ембрионалното развитие на флувиатилния релеф върху плио-плейстоценското ниво се прекратява и на преден план изпъква карстовият процес.

Периодите на стагнация на подземното карстово ниво, свързани с относителен тектонски покой, бележат хоризонтална разработка на формите от повърхностния морфоложки комплекс на младия карст.

Вертикалното развитие на карста по време съвпада с етапите на всичане на р. Бели Лом. По такъв начин установената (Максимович, 1957) корелация между карстовите и ерозионните форми напълно се потвърждава и тук. Обстоятелството, че повърхностните карстови форми са покрити от льосови наслаги, сравнително точно определя времето на тяхното формиране (горен плиоцен или горен плейстоцен). Тук еволюцията на младия карст е била продължена и след льосонавяването.

Критерият, по който се извършва диференцирането на младия карст от стария карст, е отражението на първия в съвременния релеф. Ето защо Вл. Попов (1970) основателно го нарича „отразен карст“. Разглежданият карст като цяло е детерминиран като млад, тъй като към началото на льосонавяването са съществували оформените вече въртопи и увалите с твърде ясни очертания. За разлика от запълнените с каолинови пясъци стари карстови форми формите на младия карст са празни. Тук въпреки фосилизацията, която извършва льосът, основните им контури „рефлектират“ на повърхността.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бончев, Е. К., Г. Чешитев и Ю. Карагюлева, Бележки върху стратиграфията на апта в Североизточна България, Изв. на Геол. институт при БАН, кн. IV, 1956.
2. Гвоздецки, Н. А. — Карст, Географгиз, М., 1954.
3. Гълъбов, Ж. — Главни етапи в развитието на релефа, География на България, т. I, Физ. геогр., изд. на БАН, 1966.
4. Максимович, Г. А. — Корелация речных террас и горизонтальных карстовых пещер, Труды комиссии по изучению четвертичного периода, АН СССР, т. XIII, 1957.
5. Попов, Вл. — Разпространението на карста в България и някои негови особености, Изв. на Геогр. и-тут при БАН, т. XIII, 1970.
6. Синицын, В. М. — Древние климаты Евразии, ч. 1, Палеоген и неоген, изд. Ленингр. у-тета, Л., 1965.
7. Соколов, Д. С. — Основные условия развития карста, Госгеолтехиздат, М., 1962.
8. Струпишин, А. В. — Равнинный карст и закономерности его развития на примере Среднего Поволжья, изд. Казан. у-тета, Казань, 1967.
9. Гвоздецки, Н. А. — Карст и практика, М., 1972.

ADOLESCENT KARST MORPHOLOGY IN THE REGION BETWEEN
THE BELI LOM AND MALKI LOM RIVER VALLEYS

Todor Krastev

Two karst groups of different age developed in the region under investigation — old and adolescent. The last karst group with its various forms and surface morphological complex in particular is subjected to studies in the article.

The adolescent karst evolution has been in progress in Neogene-Quaternary period. As soon as the Beli Lom river bed, formed in Pleo-Pleistocene as a result of differentiated neotectonic positive movements, was drained, favourable conditions for karst development came into being. A surface run-off originated in some shallow lowerings of this ancient terrace. Their orientation was dependent on one or other fissure system, predominating in the region. In space and time the erosion activities of running water gradually abated while karst processes came to the fore. Most of the embryonic erosional forms widened and deepened. So karst corrosion converted the former fluvial forms into whirlpools and ponors. Those periods, which have been relatively motionless from a tectonic point of view and caused the karst level to stagnate, marked the main stages of horizontal karst development within the whole surface morphological complex, belonging to the adolescent karst group. Vertical karst development coincided with the Beli Lom river incision by stages.

The above mentioned karst is proved to be adolescent because when the loess drifting started, numerous distinctly outlined uvals and whirlpools have been already existing.