



Ī àëâîãáí ñèè àóèèàí î èëàñòèèè îò Çàî àáî à Áúëääðèÿ – îáçîð è ìðîáëàì àòèèà

Àëàèñáí äðà Õàðèèîñèà

Àáîèîñèà: ñèè è ìòèèòóó ÁÁÍ , 1113 Ñîòèÿ, E-mail: avhar@geology.bas.bg

A. Harkovska. 2004. *Paleogene volcanoclastics from Western Bulgaria – a review and problems. Rev. Bulg. Geol. Soc.*, 65, 1-3, 77-78.

Abstract. Marine and fresh water Tertiary terrigenous sedimentary rocks fill up a number of sin-, and postsedimentary grabens in Western Bulgaria. The grabens are referred to three age generations: Late Eocene – Early Oligocene, Late Oligocene – Early Miocene and Neogene-Quaternary. Volcaniclastic bodies (some m² to some km² in outcrops) and/or dispersed volcaniclastic material present in most of the grabens of the first generation and in some grabens of the second one. Up to now nearly all of them are attributed to pyroclastics. With two exceptions only (Gyueshevo Formation and Padesh Formation pyroclastics – in the Prekolnitsa graben and the Padesh graben respectively) the sources of the volcanic clasts are unknown. According to the available information the volcanoclastics could be classified genetically as: a) pyroclastics (primary or reworked) – in Prekolnitsa, Padesh, Blateshnitsa, Poletintsi, Melovete and Kovatshevtsi grabens. They are acid in composition and are related mainly to Rupelian explosive events in different volcanic centres; b) epiclastics (volcanomictic conglomerates, breccia-conglomerates, sandstones) and dispersed volcanic clasts – in Gorna glogovitsa graben, Gedilovo Formation and the volcanic pebbles in the Dolno selo Formation – Prekolnitsa graben, pebbles in the Padesh Formation – Padesh graben and in the “fish like” sedimentary rocks of the Tishanovo-Tsarvaritsa, Bersin and Bobovdol grabens etc. The epiclastics are formed as a result of erosion of subaerial volcanic edifices or of exhumed subvolcanic bodies. Their clasts are mainly acid and in some cases only – intermediate in composition; c) volcanoclastics of unclear genesis (“tuffs” – in the Gorna glogovitsa graben, the Tsreshnevo Formation – in the Prekolnitsa graben, the “tuffs” in the Vetren and in Tishanovo-Tsarvaritsa grabens, Suhostrel Formation “tuffs” – in the Padash graben etc.).

This review is conceived as a basis and as a starting point for feature geologic and paleovolcanologic studies. That is why a number of geological conclusions are made using the data reviewed. A number of local problems, related to the volcanoclastics is also outlined. The main problems in the investigations of the Tertiary volcanoclastic rocks in Western Bulgaria are shown and discussed. They are as follow: 1) to distinguish the pyroclastics from one hand and the epiclastics – from the other in all of the Paleogene grabens of Western Bulgaria; 2) to perform a geochronological (K-Ar) dating of the pyroclastics with the aim to determine the age of some stratified sequences without fauna and to make more correct chronostratigraphic (resp. tephrochronological) correlations; 3) to make attempt to outline the feeding sources of the pyro- and epiclastic materials in different grabens; 4) to characterise the postdepositional mineralogical transformation of the vitroclastic components (zeolitization, montmorillonitisation etc.) with the aim to clarify the ideas on the respective metasomatic processes in fresh water environments).

Key words: pyroclastics, epiclastics, Tertiary grabens infilling, Western Bulgaria.

Áúâääáí èà

Ī îðñèè è èí îðèí áí òàèí è, ìðààèì î îðàðèääáí í è òàððòèàðí è ñààèì áí òè ñà ðàçèðèèàò ì à çí à-èòàè-í è ì èí ù è ì ò òàððòè ðèÿòà ì à Çàî àáî à Áúëääðèÿ. Õà èçí úèààò ñèí - è ì ì ñòñààèì áí òàðèèí í è àðàá-í è è àðàááí îàè èí ì ì èàèñè (Áí í-àà è àð., 1960; Ī îñèí àñèè, 1971), î òðî ðí àí è ì ì à èí î òðî èà ì à ñòðóì í è àí ààðòèèèè è ðàçèí è è ðàçèí í è çí-í è ñúñ ÑÇ-Ð È (135–140°), ÑÑÇ-Ð Ð È (165–170°) è ÈÑÈ-ÇÐ Ç (65–70°) ì ì ñè èà (Áí í-àà è àð., 1960; Pironkov, Tzankov, 1968; Ī îñèí àñèè, 1971; Çàáî ð-àà, 1984 etc.) – òèà. 1.

Àðàááí îàèòà ñòðòèèòòè ì ðèí ààèàèòò èúì òðè àúçðàñòîí àè àáî àðàòèè: èúñí îáî òáí ñèà-ðáí îáî èèàí òáí ñèà, èúñí îáî èèàí òáí ñèà-ðáí îáî-ì èí îáîí ñèà è ì àí àáî-èààòàðí àðí à (Ī îñèí àñèè,

1971; Zagorchev, 1996 è àð.). Á î ì-òè àñèè-èè ì à-èàí àáî ñèè àðàááí è è à ì ì èí è àðàááí è ì ò àðòàè-òà àáî àðàòèè ñà òñòàí îááí è èèñàèè àóèèàí î è-èàñòè-í è¹ òàèà (ðàçèðèèà ì èí ù ì ò ì ì èèí èèí m² àí ì ì èèí km²) è/èèè àèñí àðàèðáí à àóèèàí î è-èàñòèèà (ñúòî ì èèàáí î ñ èèñàè ñúñòàà). Ñúñ ñú-ì ùòñòàà ùèòà àè ñààèì áí òè àóèèàí î èèàñòè-í è-òà òàèà ñà ì àè èðàò à ñúí òí îáî èÿ ì à èàðàðàè-ì çàèèè àáî à, à ì ì-ðÿàèí – ì à ñòí àðí î çèòèÿ èèè èàòàðàèàí ì ðàòí à.

¹ „Ī àúèÿò òàðí èí àóèèàí î èèàñòèè (àóèèàí èñòè-í à ñèàèà – à.à.), àúàááí î ò Fisher (1961), àèèð-àà àñè-èè èèàñòè-í è àóèèàí ñèè ì àòàðàèè, ì àðàçòàáí è ì ðè àñÿèàèè òðàáí àí òàòèí í è ì òðòàè, àèñí àðàèðáí è ì àñÿèàèà àèà òðáí ñúí òòè è àáî òè, ì òèí àáí è àúà àñÿèàèè ì àñòà-ì àèè èèè ñí àñáí è ñ èàèí òí è àà à çí à-èòàèí èí èè-àñòàí ì ààóèèàí ñèè ì àòàðàèè“ (Fisher, Schmincke, 1984, ñòð. 89).

Таблица I

Вулканокластити (пиро- и епикластити) в късноеоценските-ранноолигоценски грабенови структури на Западна България

Table I

Volcaniclastics (pyro- and epyclastics) in the Late Eocene – Early Oligocene Western Bulgaria graden structures

| Тектонска структура | Кратка характеристика на вулканокластитите | Възраст (доказана или предполагаема) на съпътстващите седименти и/или на пиро- или епикластиката |
|--|---|---|
| Горногло- говишки грабен (GG) | 1a) „пепелни туфи“ и „туфозни варовици“ с кристалокласти от биотит, амфибол и кварц (Белев, Радонова, 1974); — кисели „туфи“ и „туфити“ (Бончев и др., 1960). | предполагаема възраст на седиментите — приабон-олигоцен (Карагюлева, Костадинов — в Бончев и др., 1960; Загорчев, Динкова, 1989). |
| | 1b) „лахари и агломератови туфи“, изградени от ръбести и полузаоблени класти от „дацити“ (1-2 cm до 1-1,5 m); „несортирани кристалолитокластични туфи“ с кристалокласти от плагиоклаз ± кварц, амфибол, биотит, метаморфни класти и класти от дацити (Божков и др., 1985). | вулканокластитите се приемат за генетично свързани с малък нек, принадлежащ към Краищенската магмато-тектонска зона и датиран 38—33 Ма (Божков и др., 1985). |
| | 1c) несортирани „базални конгломерати“ с добре заоблени „риолитови“ класти с различни размери ± класти от нискокристалини метаморфити, порфирити и кварц (Карагюлева, Костадинов — в Бончев и др., 1960). — несортирана епикластика от субвулкански тела краищенски тип (Харковска, 1980). | предполагаема възраст на седиментите — приабон-олигоцен (Карагюлева, Костадинов — в Бончев и др., 1960). заоблен блок от вулканити краищенски тип — 45.36 Ма ± 1,75 Ма (непубликувани данни на З. Печкай и Ал. Харковска). |
| Блатешни- шки грабен (B) | 2a) „витрокристалокластични“ туфи и „туфозни пясъчници“ със стъквени класти и кристалокласти от биотит, плагиоклаз, амфибол, рядък кварц и „скални късчета“ (Загорчев и др., 1984). | предполагаема възраст — приабон-олигоцен (Загорчев и др., 1984). |
| | 2b) „зеолитови скали“, образувани в резултат от заместването на пепелни (0,5—0,2 mm) стъквени и пемзови класти със зеолитов минерал от хейландитовата група. Кристалокластичен ансамбъл: плагиоклаз, биотит, амфибол, рядко кварц и пироксен; дребни класти от шисти (Milakovska-Vergilova et al., 2001; Harkovska et al., 2002). | биотитови кристалокласти — 33.12±1.50 Ма (Harkovska et al., 2002). |
| Полетин- ски грабен (Pl) | 3) „туфи и туфозни пясъчници — слабоспоени и съдържащи свеж биотит“ — съставка на „туфозно-пясъчниковата“ задруга на Загорчев, Динкова (1989), респ. на „пясъчниковата задруга“ на Ivanov et al. (2000). | възраст на задругата — горен еоцен-долен олигоцен (Ivanov et al., 2000). |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Преколнишки грабен (Pr) | 4а) променени витрокристалокластични фенориолитови туфи (?) — Црешневска свита (Харковска, 1974). | предполагаема възраст на свитата — приабон??? (Харковска, 1974) или доприабон??? (Harkovska, Pecskay, 1997). |
| | 4б) фенодацитово(?)-феноандезитова (?) епикластитика в Долноселската свита (Иванов и др., 1971; Харковска, 1974). | седиментите на Долноселската свита са датирани като приабонски (Каменов, 1942; Иванов и др., 1972). |
| | 4с) обилна фенодацитова (и феноандезитова?) епикластика в Жедиловската свита (Харковска, 1974, 1974а). | Жедиловската свита се пресича от екструзивни тела (Копривски тип) — Harkovska, Pecskay (1997), възраст — долен олигоцен. |
| Пиянечки грабенов комплекс | 5а) „фенодацитови литокристалокластични туфи“ във Ветренския грабен (V) с кристалокласти от плагиоклаз, К-фелдшпат, биотит, кварц, циркон и апатит (Московски, Шопов, 1962); в ц?мента — „разкристализирали“ ??? (заместени от вторични минерали) витрокласти. | предполагаема възраст — горен еоцен (Загорчев и др., 1989). |
| | 5б) във “флишоподобните седименти” на Тишаново-Църваришкия грабен (ТТs) — “дацитови туфи и туфозни пясъчници”; заоблени късове от риодацити (Московски, Шопов, 1962). | възраст на седиментите с епикластика — долен олигоцен (Белмустаков, 1948; Московски, Шопов, 1962; Чернявска и др., 1989). |
| | 5с) във флишоподобните седименти на Берсинския грабен (Br) — „туфогравелити, туфопясъчници и конгломерати с късове от риодацити“ (Бойков и др., 1988). | |
| Падешки грабен (Pd) | 6а) „туфобрекчи с прослойки от туфи до 5—10 cm изграждат основата на разреза на Солашкия член (Сухострелска свита). Туфобрекчите са изградени от ръбати или заоблени обломки от фенодацити с размери от няколко mm до 5—6 cm, а в строежа им се наблюдават неизменени структури от вулканско стъкло и криптокристалинни кварц-фелдшпатови агрегати” (Загорчев и др., 1989). | възраст на Сухострелската свита — приабон (Загорчев и др., 1989 и цитираната от тях литература); приабон(?) — бартон(?) — Zagorchev (1996); късен еоцен (Chernyavska et al., 1997). |
| | 6б) преотложени (?) „отломки от кисели вулкански скали” и „микрокласти от вулканско стъкло” — в Коматинската свита (Загорчев и др., 1989). | възраст на Коматинската свита — приабон (Загорчев и др., 1989). |

Таблица II

Вулканокластити (пиро- и епикластити) в късноолигоценски-ранномiocенски грабенови структури на Западна България

Table II

Volcaniclastics (pyro- and epyclastic) in the Late Oligocene – Miocene Western Bulgaria graben structures

| Тектонска структура | Кратка характеристика на вулканокластитите | Възраст (доказана или предполагаема) на съпътстващите седименти и/или на пиро- или епикластиката |
|------------------------------|---|--|
| Станьовски грабенов комплекс | 1а) „компактни финозърнести туфи“ като редки тънки пластове и лещи (Бончев ? ??., 1960). | предполагаема възраст на седиментите — олигоцен (Карагюлева, 1970). предполагаема възраст на съпътстващите седименти — среден олигоцен (Паламарев, 1980). |
| | 1б) „микрослойчета с непостоянна дебелина“ и диспергирана кристалокластика (свеж зонален полисинтетен андезин-олигоклаз, свеж прозрачен санидин, автоморфен кафяв биотит, амфибол, пироксен, апатит, кварц. Ръбести микрокласти от вулканско стъкло, частично кристализирало и заместено от клиноптилолит — в Меловския грабен (около с. Кошарево) и в Ковачевския грабен (К) (около с. Косача); в горните нива на разреза на Меловския грабен — монтморилонитови глини (вероятна променена витрокластика — Kamenov et al., 1978). | |
| | 1с) добре заоблени късове от краищенски вулканити в долните нива на разреза в Секирненския грабен (S) при с. Елов дол (Kharkovska, 1984). | |
| Бобовдолски грабен (Bd) | 2а) „туфити“ северно от с. Коркина (Московски, 1971). | ?????????? ? ?????? ?? ?????????? ??? ????? ??? — ????? ??????? (Московски, 1971). |
| | 2в) „тефроидни пясъчници със санидин“ в района на с. Новоселяне (Константинова и др., 1976; Kamenov et al., 1978). | |
| | 2с) неравномерно разпределени заоблени и полузаоблени класти от пирокластити и от порфирни ефузивни скали в долните нива на „флишоподобния разрез“ (Бакалов, 1978) = разрез на „алевролитово-пясъчниковата задруга“ на Загорчев и др. (1989): — кластите от пирокластити (първите mm до 5–10 cm) са с витро-кристалокластична структура и кристалокласти от: олигоклаз-андезин, кварц, биотит, амфибол, апатит; витрокластите са каолинизирани, хлоритизирани, серицитизирани. — кластите от ефузивни — фенориолити, фенодацити и феноандезити (4–10 cm) са със „стъклена“ или „неравномерно кристалинна основна маса“ и впръследи от К-фелдшпат, олигоклаз-андезин, биотит, амфибол. | |
| Красавска синклинала (KS) | 3) монтморилонит и аналцим, образувани за сметка на диспергиран „вулкански материал“ (Kamenov et al., 1978). | възраст на седиментите с вулканокластика — среден олигоцен (Cernyavska, 1977; Паламарев, 1980). |
| Пернишки | 4) вулканокластика (кисела?) в долните нива на грабена — югозападно от кв. Владая (устно | възраст на седиментите — среден олигоцен |

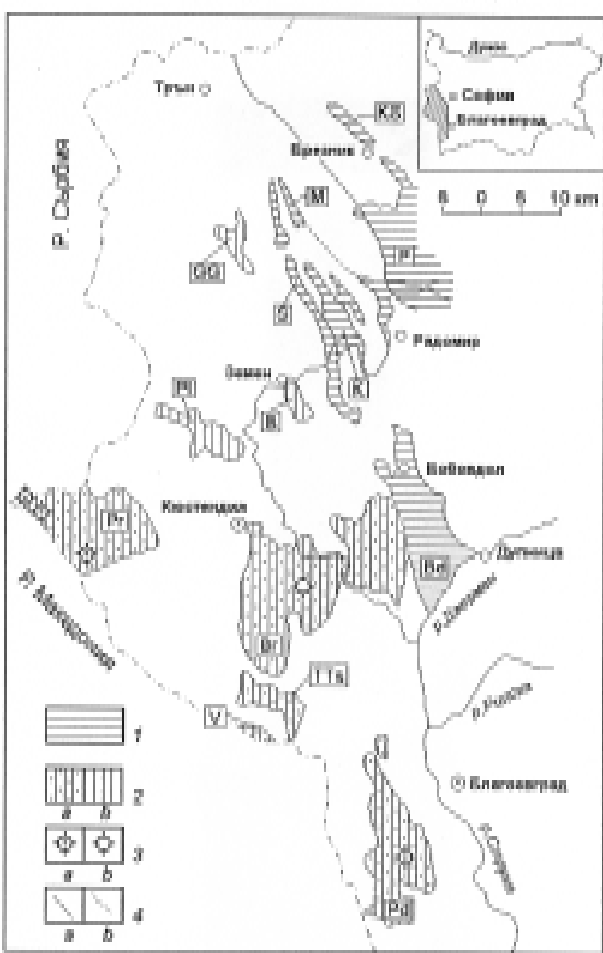


Fig. 1. West Bulgarian Tertiary grabens with infilling containing volcaniclastic (pyro- and/or epiclastic) bodies and/or dispersed volcaniclasts (a sketch according to the Tectonic Map of Bulgaria, M 1:500 000 – Eft̄a-āa, 1976; 1 – Late Oligocene – Early Miocene grabens with continental, mainly fresh water sedimentary rocks; 2, Late Eocene – Early Oligocene grabens with: a) marine and continental, mainly fresh water sedimentary rocks; b) continental, mainly fresh water sedimentary rocks; 3, syndimentary subaerial volcanoes: a) proved, b) supposed; 4, geological boundaries: a) established, b) interpolated. Grabens: Gornaglogovitsa (GG), Blateshnitsa (B), Poletintsi (PI), Prekolnitsa (Pr), Padesh (Pd), Bobovdol (Bd), Pernik (P), Krassava syncline (KS). Pyanets graben complex with: Vetren graben (V), Tishanovo-Tsarvaritsa graben (TTs) and Bersin graben (Br); Stanyanovi graben complex with: Melovete graben (M), Sekirna graben (S) and Kovatshevtsi graben (K)

Ōeā 1. Ōaōeādiē ādaāāē iō Çaiāāāā Ōeāāādey, ā nāāēī ā iōēy iūēiāē iā ēiēōī nā ōnāīīāāē āōēēāīīēēānōē-iē (īēōī- e/ēēē āīēēēānōē-iē) ēēōīōāē e/ēēē āēmīāāēdāīā āōēēāīīēēānōēēā (nēēōā īī ōaēōīīēāōā ēāōā iā Ōeāā- dey, M 1:500 000, 1976, deā. Ē. Ēīā-āa): 1 – ēūmīīīēēāī- ōāī nēī-đāīīīī ēīōāīīēē ādaāāē n ēīōēīāīōāēīē, āēāīīī nēāāēīāīāīē nāēēī āīōē; 2 – ēūmīīāīōāīīēē-đāīīīīēēāī- ōāīīēē ādaāāē ē: a) nī iōnēē ē ēīōēīāīōāēīē, āēāīīī nēāāēīāīāīē nāēēī āīōē, b) n ēīōēīāīōāēīē, āēāīīī nēāāēī- āīāīē nāēēī āīōē; 3 – nēīīāāēīāīōāēīīē nāāāāēīē āōēēāīīēē āīāđāōē: a) āīēāçāīē, b) īđāāīīēēāāī ē; 4 – āā- īēīāēē āđāīēōē: a) ōnāīīāāē, b) ēīōāđīīēēdāīē. ādaāāī ē: Āīđīīāēīāīēēōēē (GG); Āēāōāōīēōēē (B); Īīēā- oēīīēē (PI); Īđāēīēīēōēēē (Pr); Īāāōēē (Pd); Āīāīāāīēēē (Bd); Īāđīēōēē (B); Ēđānāānēā nēīēēēīāēā (KS). ādaāāīāē ēīī iēāēnē: Īēyīā+ēē ādaāāīā ēīī iēāēn: Āāōđāīīēē ādaāāī (V), Ōeōāīīāī-Ōūđāāēōēē ādaāāī (TTs), Āāōnēīīēē ādāāāī (Ar); Nōāīūīānēē ādaāāīā ēīī iēāēn: Īāēīānēē ādaāāī (M), Nāēēōđīāīīēē ādaāāī (S) ē Ēīāā-aānēē ādaāāī (K)

ī āī āiā ēā iā āāī ēōā ēā āōēēāī iēēāñōēēōā iō iāī āāī-ēāōāđī āđī ēōā āđāāāī ē ā Çāī āāī ā Ōeāāādey āāōā iōāēēēōāāī ā iā-aēīōī iā 90- ōā āīāēī ē (Harkovska et al., 1991). Çā āōēēāī iē- ēāñōēōēōā iō iāēāī āāī nēēōā ē iāēāī āāī -ī āī āāī - nēē āđāāāī ē nōāēī āā iāī āiāī ēā çāñāāā iā đaç- īīēāāāī ā. Ōaçē āōēēāīīēēāñōēē nā īīēñāāī ē īī ōđāēōēy āēāāī ēāōī iēđīēēāñōēē² („ōō- ōē“, „ōōōī āđāē-e“, „ōōōēōē“ ē ò.ī.), iđēāī āī ē çā iđī āōēōē iā āāēī ēēē āāā āōāī iā đāāēī- iāēīī īđī yāāī ā āōēēāī nēā āēōēāī iñō (Boyadjiev et al., 1966; Çāāīđ-aā ē āđ., 1989) ē nāī ī ā āāē- īē-iē nēō+āē – ēāōī āōēēāīīī ēēōīāē nāāē- ī āīōē – i yñú+iēōē ē/ēēē ēīīāēīī āđāōē, ò.ā. ēāōī āīēēēāñōēē³.

Īđē ēēōīñōđāōēāđāōñēīōī đaç-ēāīāīēā iā nūīōāāōī ēōā nāāēī āīōē, āēē. ē iđē ēçđāāīōāā- iāōī iā āāīēīāēāōā ēāđōā Ī 1:100 000, ēūī āōē- ēāīīēēāñōēēōā ā īīāōī āēāāī īāīī nēāāī āāōāē- īī. Āāīā +āñō iō òyō ā āēēç-aīā āūā „āōēēāīī- āāīīī-nāēēī āīōī ē“ ēēē „iēđīēēāñōē+iī-ī yñú- +īēēīāē“ nāēōē ēēē çāāđōāē, ēīēōī nā iđēāōē çā ēēōīēīāēē ē đōīīīñōđāōēāđāōñēē ēīđāēāōē, āā- ēāāēūē ēđāy iā iđēāāīīā ē/ēēē iā-aēīōī iā iēēāīōāī ā (Çāāīđ-aā, Āēīēīāā, 1991; Çāāīđ-aā ē āđ., 1991; Çāāīđ-aā ē āđ., 1989). Đāāēōā āđōāē āōēēāīīēēāñōē+iē òāēā iāā-a ēçī āiūī iā nā açā- òē iđāāāēā iā nāī ī iđē ēīđāēāōēēōā iā đaçđā- çēōā, īī ē iđē òāđāēōāđēñōēēēāōā ēī (īāīđ. āōē- ēāīīēēāñōēēōā iō Nōāīūīāñēēy āđāāāīīā ēīī - iēāēñ – Çāāīđ-aā, Āēīēīāā, 1991).

Īīđōīēīāēyōā, iāđđīēīāēēōā iñī āāī īñōē, āçā- ēī īīōīīōāīēyōā nūñ nūī ōñōāāiēōā nāāēī āīōē ē āāī āōē-iāōā iđēīāāēēāāīīñō iā īīāā-aōī iō āōēēāī iēēāñōēēōē-i ēōā òāēā iā nā ēçñēāāāāī ē òā- ēāī āñī -āīīī. Nūñīōī nā iōī āñy ē çā āūçđāñōōā iā āōēēāīīāāī iāōā ēī nūñōāāēā.

Īñīāīāōāōāē iā iāñōīyūāōā iōāēēēāōēy ā āā- ñōī ēđā ē iāī āiūē ēīōīđī āōēyōā çā āōēēāī iēēāñ- òē+iēōā nēāēē ā ēūñīīāīōāī nēēōā-đāīīīīēēāī- ōāīīēē ē ēūñīīīēēāīōāīīēēōā – đāīīīī ēīōāīīēē ādaāāī ē iā Çāī āāī ā Ōeāāādey, nīāēāā āā nā ī-ađōāā nōāīāīōā iā òyōī āōā ēçō-aīīñō, āōīāā iō ñāīyñ ñōđāīā āā īīñēōāē çā īñīīāā ē iōīđāāīā òī+ēā iā āūāāēēē đāāēīīāēīī-āāīēīāēē ē iāēāī- āōēēāīīēīāēē (s.l.) ēçñēāāāāīēy.

Īāēē+iēōā (īāñēñōāī āōē+iē) ē īīīūōīī iāāē- đāī ē ē çāōīāā ēđāēīī iāđāāīīñōīēīē īī ēīēē-āñ- òāī ē ēā-āñōāī) ēēōāđāōōđīē ē āāīīē çā āōēēāī iē- ēāñōēēōēōā iō āđāāāī ēōā, īīēāçāī ē iā Ōeā. 1, ēāē- ōī ē i yēī ē īīāē āāīīē çā òyō, nā đaççī ēđāī ē iā

² Īēđīēēāñōē+iēyō (pyroclastic) òāāī āīō ā āāēī „ī ēāīī- āāīī iāđaçōāāī“ òāāī āīō, āāīāđēđāī āēđāēōīī iō āōēēāī- nēē iōīōāñē. Īāçāāēñēī iō īīēūñīē iđīōāñē, nāūđçāī ē nī āāēñōāēāōī iā āīāāōā ēēē āyōūđā, ēīēōī iā āāō āīđāđāāīōyō òāēēāā òāāī āīōē, īīñēāāīēōā īñōāāō īēđīēēāñōē+iē... „īđāāāīōēāōā ēēē đāōēēēēēđāī āōī iā iāēēōēōēēōēđāī ē iēđī- ēēāñōē+iē iōēīīēē iō ñōđāīā iā āīāāōā ēēē āyōūđā iā āē iđāāđçūiā ā iāīēēēāñōē+iē“ (Fisher, Schmincke, 1984, ñōđ. 89).

³ „Āīēēēāñōē+iēyō (epyclastic) āōēēāīīēē òāāī āīō nā īāđaçōāā iđē ēçāāōyāāīāōī ē āđīçēyōā iā āōēēāīīēē nēāēē“ (Fisher, Schmincke, 1984, ñ. 89).

I. Áóèèáí í èèàñòèòè í ò èúñí í áí òáí ñèè-ðáí í í èèáí òáí ñèè áðáááí è

Í ðeñúñòàèá í á áóèèáí í èèàñòèòè (í èðí- è àí èè-èàñòèòè) á í òááèýçáí í á í ííáí í ò áðáááí èòá, çà-èí æáí è è ðàçàèáàèè ñà í ðàç èúñí èý áí òáí è ðáí-í èý í èèáí òáí (Óèã. 1 è Òàáèèòá I).

I. 1. Áí ðí í áèí áí àèøèè áðáááí (GG)

Áúí ðí ñúò, ààèè á òí çè í àèùè áðáááí èí à, èèè í ý-í à í èðí èèàñòèòè, í ùà í á á ðáóáí. Á ñóí àðí èý ðàçðàç í á áðáááí á í áá-à èí à í í í á ááá (?) í èàá í ò áí èèàñòèòè.

1a) Óèí í çúðí àñòèòá èèñàèè áóèèáí í èèàñòèòè, í òááèýçáí è èàðí „òóðè“ è „òóòèòè“, í á ñà èçò-à-ááí è í èòí í ò í á ðí áðáóñèá, í èòí í ò áóèèáí í èí æ-èà àèááí á òí -èà è çàñááá ááí àòè-àñèàòá èí í ðè-í ààèáèí í ñò í ñòááá í á èçýñí áí á.

1b) Èèàñòè í ò í èàáèí èèàç, áèí òèò, èááðò è àí òèáí è (í í ðòèðí á àñí òèáòèý í á ñóááóèèáí ñ-èòá èàèòèááí -àèèáèí è ðèí èèòè-ðèí ááòèòè í á Èðàèùáí ñèòá à ááí àðí -ðáèòí í ñèá çí í á - Áá-èáá, ðááí í í áá, 1970; Óàðèí áñèá, 1980) è í í èòçá-í áèáí è áí çáí áèáí è, í àñí ðòèðáí è èèàñòè í ò ñà-í èòá áóèèáí èòè (ñ òèáèí í èèèòí áá, í èèðí òáèçè-òí áá èèè è èèðí áèí òðèí í ò ðóí í çúðí àñòá í ñí í á-í à í àñá) ñà ñðáááò -àñòí á òáðèááí í èòá ñááè-í áí èòè í ò ñðááí èòá í èáá í á ðàçðàçá (í èí èí í áò. Áí è-èí á). Ñí í ðáá Óàðèí áñèá (1980; Èharkovska, 1984) òí áá à áí èèèàñòèòè, í á ðàçòááí à í ðè èçááò-ðýí áòí è ðàçðóøáááí áòí í á áá-à áèñòóí èðáí èòè í í áðáí á í á ñááèí áí òáòèýòá ñóááóèèáí ñèè òáèá. Á í í áèðáí á í á í áðáòí àòá òáçá, ò.á. í á òáçáòá çà í èðí èèàñòè-í èý èí ááí áçèñ (Áí æèí á è àð., 1985), ñà í ðèáèè-à áí èàçáí í òí ñ ðáí òááí í ðè-ñúñòàèá í á áí áèòèí á ááèí í ò í á ðàçòèòá ñ áóè-èáí ñèá èèàñòèòè. Í èðí èèàñòèòè í áá-à (ñóúèèáí è èèè í áí çí áè èèàñòè, áóèèáí ñèè áí í áè è ò.í.) á ñúí òááòí èòá áí áðá ñòðáòèòèòèòèðáí è í áñèáè è í á òñáí í ááí á.

1c) Óèí è-í è àí èèèàñòèòè ñà „áàçáèí èòá èí í á-èí í áðáòè“ í ò í áè-áí èí èòá í èáá í á ðàçðàçá. Á èç-áðáæááí áòí èí ðýçèí áí í èí èðáò áí áðá çáí áèáí è áí í í èóçáí áèáí è áèí èí áá (áí 1,2 m) è í í -áðááí è èèàñòè í ò ñóááóèèáí ñèè òáèá èðáèùáí ñèè òèí (ñ òáèçèòí áá áí í èèðí çúðí àñòá í ñí í áí á í àñá) è áí ðúñèáòè í ò í èááèí èèàç, áèí òèò, èááðò è àí Òè-áí è, èí èòí á í áðááí í í áòí í çáí àñòáí í ò èúñáí áè-í òèò. Í ñááí áóèèáí ñèè èèàñòè èí í áèí í áðáòèòá ñúáúðæáò í í èóçáí áèáí è áí ðúáááñòè èèàñòè í ò í èñèí í áòáí í ðóí è òèñòè, í ò æèèáí èááðò è àð. Í áðááí í í áòí ðàçí ðáááèáí èýò, í í á-èí áí í í èí-èè-àñòáí í áòðèñ, á èçáðáááí í ò ñúñòèòá, í í í-ñèèí áàçèí òááðèðáí è ñèáèí è ðàçí í áèáí í ñèò á èí èè-àñòááí è ñúí òí í òáí èý, áèèçèè áí òáçè í á èèàñòèòá. Óáçè èí í áèí í áðáòè í í èàçááò, -à ñóááóè-èáí ñèèòá òáèá í ò Èðáèùáí ñèàòá à ááí àðí -ðáèòí í -

I. 2. Áèàòáøí èòèè áðáááí (B)

Áñòáñòááí è ðàçèðèòèèý í á áóèèáí í èèàñòèòè á ñèèí í í í -ááí èý í uéí áæ í á áðáááí á çàñááá í á ñà í áí áðáí è, í í òèáðí ááí èí æèèòò ñí í ááæ í ðè áð. Çáí áí á í ðáñýèúè òðè í èðí èèàñòè-í è í èàñòá (Çá-áí ð-áá è àð., 1984). Í á í ðúá í í áèáá òáòí èýò èðèñ-òáèí èèàñòè-áí áí ñáí áúè á ñðááí èí ñ òí çè í á èðáèùáí ñèèòá áóèèáí èòè. Í ðí òèá áí í òñèáí áòí í á òáèááá ááí àòè-àñèá áðúçèá í áá-à ñà: a) ðàçèè-èàòá í áæáò áúçðáñòá í á áèí òèòí áèòá èðèñòá-èí èèàñòè í ò í áè-áí èí èý òóóí á í èáñò (33.12±1.15 Í á, ò.á. ðóí áèñèá áúçðáñò, áèèçèá áí áðáí èòáòá í áæáò í ðèááí í á è í èèáí òáí á - Harkovska et al., 2002) è í ðááááðèòáèí èòá ááí í è çà ááðòí í-èþ-òáñèá K-Ar áúçðáñò í á òáèáòá í ò èðáèùáí ñèè áóè-èáí èòè (Harkovsèa at al., 2001; Óàáèèòá I); b) í í á-áðòáí í ááí í í áðàçí èòá, í áí áèí è ðàçí áðè í á áèò-ðí- è èðèñòáèí èèàñòèèàòá (0,2 - 0,5 mm) á áàòè-ðáí èý í èáñò, ýáí í í áñèàçááúè çà áí èè-áí òðáí-ñí í ðò í ò áðóí òèááí òáí òúð, ðàçí í èááèè ñà ááèá-í ò í ýñòí òí í á í òèáááí áòí, ò.á. - í ò ñáááøí èý Áèá-òáøí èòèè áðáááí.

Í uéí áòá çáí èèòèçáòèèý í á ñóúèèáí àòá è í áí çí-áá í èèðí èèàñòèèý (Harkovska et al., 2002) á í ðá-áúðí áèá áàòèðáí èý í èðí èèàñòè-áí í èáñò á ááí í í í áí çà Áúèááðèý í áòí àèùá í á çáí èèòí áè ñèáèè (Milakovska-Vergilova et al., 2001). Ñí áóèèáí í áí è-í áí èá çàñèóæááá òáèòóò, -á çáí àñòááúèòá ñóúè-èí òí çáí èèòè í ò èèèí í òèèí èèòí ááòá áðóí á ñà í áðàçòááí è òóè á ñèááèí áí áí è òñèí áèý, ò.á. á òñ-èí áèý, ðàçèè-í è í ò áçè, í ðè èí èòí ñà í áðàçòáá-í è í áòí àèùáòá í á èèèí í òèèí èèòí áè çáí èèòèòè á í áèáí ááí ñèèý ááñáèí í á Èçòí-í èòá ðí áí í è.

I. 3. Í í èáòèí ñèè áðáááí (PI)

Óýèàòá í áèè-í á èí òí ðí áòèý çà áóèèáí í èèàñòè-òèòá (í -ááèáí í í èðí èèàñòèòè) á ðàçðàçá í á áðá-ááí á í í -òè áí ñèí áí í òèòèðáí á á Óàáèèòá I.

⁴ Á òááèèòáòá è èí í áí ðáðèòá èúí í áý í á ñà áèèþ-áí è ðàçí í í áðàçí èòá, í í áóèèáí í èí æèè í áòèí èçèðáí è í èðí èèà-ñòèòè í á Áþáøááèàòá ñáèòá á Í ðáèí èí èòèèý áðáááí (í ðè-ááí í -áí èáí í èèáí òáí - Èááí í á è àð., 1971) è í á áí èí í í èè-áí òáí ñèèòá áóèèáí í èèàñòèòè (í èðí- è àí èèèàñòèòè) í ò í á-áàøèòá ñáèòá á ááí í èí áí èý áðáááí (Çááí ð-áá, Í í í í á, 1968; Çááí ð-áá è àð., 1989). Çà òýò á áí èàçáí á ááí àòè-í á áðúçèá ñ èí í èòáòí è ñèí ñááèí áí òáòèí í í è áóèèáí ñèè áí á-ðáòè (Áðí áòáí áá, 1973; Èááí í á è àð., 1971; Óàðèí áñèá, 1974á, 1974á; Áðí áòáí áá, 1974; Óàðèí áñèá, 1981) è í áñúæ-ááí áòí èí á çááúèæèòáèí èý èí í òáèñò í á òáçè áðúçèá áè èçèñèááèí í ðí ááæááí áòí í á ááá í òáááèí è áóèèáí í èí æèè èç-ñèáááí èý, í áúí, èí áòí èçèççá èçáúí òáí àòè-í èòá ðáí èè í á í áñòí ýúèý í áçí ð.

Á áúèááðñèàòà +aðò íò ðááái á, èæøí è á ñáááðí-
çái áái èý í ó çááúðøæ (P æí à Núðáèý) í à ðaç-
èè-í è í èáà í ò ñóí àðí èý ðaçðaç ñà ðaçèðèáàð ðaç-
í í ðáçá è í èðí èèáñòèðè è áí èèèáñòèðè. Áái àòè-
+añèàòà áðúçèà í à í ñí í áí èý í áái í ò í èðí èèáñòè-
ðè (Áðáøáñèà ñèòà – Õaðèí àñèà, 1974) ñúñ ñèí-
ñáàèí áí òàòèí í í àòà (í ðèáái í -ðái í í èèáí òái ñèà –
Èáái í á è àð., 1971; Narnyavska, 1977) áóèèáí ñ-
èà àèòèáí í ñò í à òàðèòí ðèýòà í à ðááái à à áí èà-
çái à ñ òàðái í è ñúí òí í øái èý (Õaðèí àñèà, 1974,
1974a) è í àèðí í àòðí èí æè è áái í è (Áðí àóái áà,
1973). Çà í ñòái àèòà áóèèáí í èèáñòèðè í àèè-í àòà
èí òí ðí àòèý á ñèáái àòà:

4a) Í ááàòèðái èòà òóòè (?) í à Õðáøí ááñèàòà
ñèòà í ò í ñí í áàòà í à ðaçðaçà á í áè-ñáááðí çái áá-
í àòà áúèááðñèà +aðò í à ðááái à í +áèèáí èí àò
áí áðà í ðááñòááái è, í í ñúí òí òàèà í áèç-+ái è èí-
ðáèàòè í à òàðèòí ðèýòà í à P . Núðáèý, èúááòí á
í ñí í áàòà í à í àèáí áái ñèèý ðaçðaç ñà òñòái í áái è
„òóòè“, ðááóááú è ñà ñ èí í áèí í àðàòè (Maric,
Martinovic, 1974).

4b) Í àòðí èí æè è í áèç-+ái èòà è çáñáàá í ááàòèðá-
í è áí áðà çái áéái è èúñí áà (áí 6×15 cm) í ò èèñáèè è
ñðáái è (?) áóçèái è ñèáèè (òái í ðèí èèðè, òái í òðá-
òèðè è àð. – Èáái í á è àð., 1971) á èí í áèí í àðàòèòà
í à í ðèáái í ñèàòà Áí èí í ñáèñèà ñèòà í +áèèáí ñà
í í ñòúí ááè à í àèáí áái ñèèý áñáèí í ðè ðaçðøááá-
í àí í à áóèèáí ñèè òáèà, ðaçí í èí æái è í à òàðèòí ðè-
ýòà í à ñáááøí à P . Núðáèý, çàúí òí èí èè-+aðòái òí
èí ðýçèí í áðáñòà à ñáááðí çái áái à í í ñí èà.

4ñ) Çà í àòðí èí æè è í áèçñèáááái àòà áí èèèáñòè-
èà, èáðááú à ñúí òí áái à ðí èý á èçáðáæáái àí í à
í áè-èúñí í í òèí æái àòà ñèòà à ðááái à – Æèáè-
èí àñèàòà (áí èái í èèáí òái) áá í ðáái í èí æái í
(Õaðèí àñèà, 1974a, 1974a) í áðaçóáái à çà ñí àòèà
í à ðaçðøáááái àí í à ñèí ñáàèí áí òàòèí í í èý
í ðèáái í -ðái í í èèáí òái ñèè Áðáøáñèè áóèèáí,
èí èòí ñà í ðèí í èðèáà í ò í áý. Í á à èçèèP-+ái í í áá-
+á áúí ðí ñí àòà áí èèèáñòèèà è òaçè á Áí èí í ñáèñ-
èàòà ñèòà áà èí àò áái è è ñúí è èçòí +í èòè.

I. 5. Í èýí á+èè ðááái í á èí í í èáèñ

Èèñáèè áóèèáí í èèáñòèðè è àèñí áðáèðái à áóèèá-
í í èèáñòèèà ñà òñòái í áái è è à òðèòà ðááái à í à
èí í í èáèñà (Mí ñèí àñèè, Øí í í á, 1965):

5a) Áóèèáí í èèáñòèðèòà í ò Ááòðái ñèèý áðááái
(V) ááðí ýòí í ñà í èðí èèáñòèðè.

5b) Á Õèøái í áí -Óúðááðèøèèý áðááái (TTs) ñà
í í èñáò èæøí í èðí èèáñòèðè („àèòðí -èðèñòáèí è-
èáñòè+í è òóòè“?), òáèà è àèñí áðáèðái à áí èèèáñ-
òèèà („èúñí áá í ò èèñáèè áóèèáí èòè“). Ñí í ðáá Çà-
áí ð-áà è àð. (1989 – í ðèè. 1) áóèèáí í èèáñòèðèòà
ñà øèðí èí ðaçáèðè à ðáèí í à í à ñ. Õèøái í áí.

5c) áí àèí áè+í à à èí òí ðí àòèýòà çà ñáááðí àòà
+aðò í à Ááðñèí ñèèý áðááái (Br), èúááòí ñí í ðáá
Áí èèí á è àð. (1988) è í èðí - è áí èèèáñòèèà ñà
áèèè í í áòðái áái è í ò ñèáái ðaçèðèò ñèí ñáàèí áí-
òàòèí í áí áóèèáí ñèè áí áðàò, ááèáæáú ñà í à í èáí-
òí í à ñúáðái áí í èý ñðaç í ò „ááèí í àðàòè è í ò áóè-
èái ñèí ñòúèèí ñ òàèòáái í í àè æèèè“.

Í ñí í áí èýò í áái í ò áóèèáí í èèáñòèðè (í èðí èèáñòè-
ðè è áí èèèáñòèðè, í í ñèáái èòà í ðááñòááái è àèáá-
í í á „Í èèèí ñèòà òóòí í ýñú+í èòè“ – Çáí ð-áà è
áð., 1989) òáðáèòàðèçèðà áí èí í í èèáí òái ñèàòà Í á-
ááøèà ñèòà (Çáí ð-áà, Í í í á, 1968; Èáái í á è àð.,
1971; Çáí ð-áà è àð., 1989). Õaçè áóèèáí í èèáñòèðè
ñà í ðí áóèò í à ñèí ñáàèí áí òàòèí í í àòà àèòèáí í ñò
í à Í áááøèèý áóèèáí (Õaðèí àñèà, 1981) è í à ñèí-
ñáàèí áí òàòèí í í òí í ó ðaçðøáááái á. Áóèèáí í è-
èáñòèðè ñà í í èñái è è á í ðèáái í ñèàòà +aðò í à ðaç-
ðaçà – á Ñóóí ñòðáèñèàòà è Èí í àòèí ñèàòà ñàèòè.

6a) Áái í èòà çà í àòðí áðáòñèèý òáðáèòàð í à
áóèèáí í èèáñòèðèòà í ò Ñóóí ñòðáèñèàòà ñàèòà ñà
òèòèðái è á Õááèèòà I. Õí áá í í èñái èá í áá+á í á áí-
èáçáà, +á ñòááá àí à çà í èðí èèáñòèðè („òóòè è
òóòí áðáè+è“ – Zagorchev, 1996), í ùà í í áá+á, èàòí
ñà áçái à í ðáááèà í òááèýçái í òí í ò Çáí ð-áà è àð.
(1989 – èòè. 4) í ðèñúñòáèà í à „çái áéái è áóèèáí-
ñèè èúñí áá“ á òýò.

6b) Áóèèáí ñèòà èèáñòè à ñèááááúàòà, Èí í à-
òèí ñèàòà ñèòà ñà òúèèòáò èàòí í ðái ðèí æái è
(ò.á. èàòí áí èèèáñòèèà). Í ðèáááái àòà èí òí ðí à-
òèý í áá+á à òí èèí áí í ñèúái à, +á í à áááái èý àòái
í à í í æá áà áúáá òúèèòáái á.

II. Áóèèáí í èèáñòèðè á èúñí í í èèáí òái ñèè-ðái í í í èí òái ñèè ñòðóèòóðè

Áóèèáí í èèáñòèðè (í èðí - è áí èèèáñòèðè) ñà òñ-
òái í áái è à í ýèí èèí áðááái à í à Ñòái ùí áñèèý áðááá-
í í á èí í í èáèñ è à Áí áí áái èñèèý áðááái (Bd). Í ðáá-
í í èááà ñà, +á í ðè í òèááái àí í à ñáàèí áí òèòà í ò
ñðáái èòà í èáà í à ðaçðaçà í à Èðáñáñèàòà ñèí èè-
í áèà, á ááñáèí à ñúí òí á í í ñòúí ááè í èðí èèáñòè-+ái
í àòáðèàè (Òèà. 1 è Õááèèòà II). Í ùà í í -í áðái è+ái à
à ñúí òááòí àòà èí òí ðí àòèý çà Í áðí èøèèý áðááái.

II. 1. Ñòái ùí áñèè ðááái í á èí í í èáèñ

Í èðí èèáñòèðè ñà í í èñái è á áí èí èòà í èáà í à
ðaçðaçèòà à Í áèí áñèèý (M) è Èí áá+ááñèèý (È)
áðááái è, à áí èèèáñòèèà – á áí èí èòà í èáà í à Ñá-
èèðí áí ñèèý (S) – Õááèèòà II.

1a) Çà ðááèèòà „òúí èè í èáñòí áá í ò èí í í àèòí è
òèí í çúðí àñòè òóòè“, òí í í áí àòè í ò Áí í +áà è àð.
(1960) áaç èáèááòí è áà á áái áðáòñèà í ðèáúðçá-
í í ñò, á èòàðáòðòàòà í ýí à í èèáèàè áí í úèí èòáè-
í è í ýñí áí èý.

1b) Ñái èáèí úò, òñòái í áái ñðáá áóèèáí í áái í à-
òà èðèñòáèí èèáñòèèà (í èðí èèáñòèèà) í ò í ðáái í-
èáááái í áí èí í -ñðáái í í èèáí òái ñèè (Çáí ð-áà,
Áèí èí áà, 1991), í í àèðáèòí í í ááàòèðái èòà ñáàè-
í áí òè à Í áèí áñèèý è Èí áá+ááñèèý áðááái è á òá-
ðáèòáðí à í ñí áái í ñò í à ñúí òááòí èòà í èðí èèáñòè-
ðè (Õááèèòà II). Í ðèñúñòáèàòí í ó í +ááèáí í í í ç-
ái èýáà òàòðí èí ðáèáòèý í à ñúí òááòí èòà í èáà.

1ñ) Áí áðà çái áéái èòà èúñí áá (áí 15 cm) í ò ñóá-
áóèèáí ñèè òáèà í à Èðáèúái ñèàòà í áái àí òáè-

èa çí í à Á Ì ðí í ãéí àí àèøèèý è Nàèèðí àí ñèèý àðà-
áái è í í èçàà, +à òàçè òàèà ñà í í - ñòàðè í ò í à - àéí -
òí í à í ðèááí í - í èèáí òáí ñèèòà (?) èèè í èèáí òáí ñè-
èèòà (?) ñààèí àí òàòèí í í è è ðí òàñè. Òí çè èçáí à à
à ñúàèàñèà ñ í àáí èòí í àòðè-í èòà àáí í è í à Í í -
æàðí à è àð. (1986), èí èòí í í ðàààèòò í à ñàí í àí í -
èèáí òáí ñèà, í í è àí í ðèááí í ñèà àúçðàñò çà àúí -
ðí ñí èòà òàèà, èàèòí è ñ í ýèí è òàòí è í í àè K-Ar àà -
òèðí àèè (Í àrkovska et al., 2001; Taaèèòà I).

b) í í ñòí ýí í èòà í àí àéí è ðàçí àðè (0,2 - 0,5
mm) í à àèòðí - è èðèñòàèí èèàñòèèàòà à òòòèòà í ò
Àèàòàøí èøèèý àðàááí í í èçàçàò, +à í í àòðáí àà -
èèòò àè èçòí - í èè à àèè ðàçí í èí æáí ààèà- èçáúí
òàðèòí ðèýòà í à ñúàðáí àí í èý àðàááí. Òàçè ðàçí à -
ðè, à ñú-àòáí èà ñ ðáí í í ðòí àèñèàòà àúçðàñò í à
àéí òèòí ààòà èðèñòàèí èèàñòèèà, í - ààèáí í í àñí --
ààò èúí òúðñáí à í à àèñí èí çèáí èý í í àòðáí ààù
èçòí - í èè èèè à ðàéí í à í à Àèí àðèàèòà (Èçòí - í à
Ñúðàèý), èèè à Çèàòí àí - Èðàòí àñèèý àóèèáí ñèè
í àñèà (Í àèááí í èý) - àè. àáí í èòà í à Èàðáí àòà
è àð. (1992) è Boev, Yanev (2002);

ñ) àóèèáí í èèàñòèèà, àèèþ-àáí è í à èàðòèòà
í à Çáí àáí à Áúèààðèý (Í 1:100 000) à „òòòí çí í - í ý -
ñú-í èèí àè“, „àóèèáí í àáí í í - ñààèí àí òí è“ è ò.í.
çààðòàè èèè ñàèòè (Í í èàòèí ñèè àðàááí, Áí ðí í àéí -
áí àèøèè àðàááí, Òèøáí í àí - Òúðààðèøèè àðàááí,
Ààðñèí ñèè àðàááí) è í òí àñýí è í àèçí àí í í èúí
àí ðí èý í ðèááí í - àí èí èý í èèáí òáí, í à ñà àèðàèò -
í í ààòèðáí è. Ñ ðàçèè-í è í àèáí í òí èí æèè ò àòí àè
(í àèðí òàòí à, í í èáí, òèí ðà) ñà ààòèðáí è ñàí í ñú -
í ùòñòààù èòà àè ñààèí àí òè. Áí ðè àèí òà ñà í àèñ -
òèí í èðí èèàñòèèà, ðàçèè-èýòà à í èí àðàéí èý
ñúòàà í à èðèñòàèí èèàñòè-í èòà èí àñí òèàòèè
í í èçàçàò (Òàèèèòà I), +à òà ñà ñàúðçáí è ñ ðàçèè-í è
í í àòðáí ààù è èçòí - í èèè. Ñèááí ààòàèí í ñúáúðæà -
ù èòà àè èèòí òàèà í à ñèàáàà àí ðèí ðè àà ñà í ðèà -
í àò çà òðí í í ñòðàòèàðàòñèè, ðàñí. çà òàòðí ñòðà -
òèàðàòñèè è/èèè èèòí ñòðàòèàðàòñèè èí ðàèàòè.

g) àí ðí í í èèáí òáí ñèèòà (í í òðèààèí í òí ààèá -
í èà í à í èèáí òáí à - Çááí ð-àà, Àèí èí àà, 1991) è
àí èí í í èí òáí ñèè í èàà í ò ðàçðàçèòà í à èúí í í èè -
áí òáí ñèí - í èí òáí ñèèòà àðàááí è í à Ñòáí ùí àñèèý
àðàááí í à èí í í èàèñ í à ñúáúðæàò í èòí í èðí -, í è -
òí àí èèèàñòèèà.

h) í ðàáí í èí æáí àòà àðúçèà (Áí èéí à è àð., 1988)
í à àóèèáí í èèàñòèèàòà (í èðí - ? è àí èèèàñòèèà)
àúá „òèèøí í í àí àí èòà ñààèí àí òè“ í ò ñàààðí àòà
-àñò í à Ààðñèí ñèèý àðàááí (Í èýí à-èè àðàááí í à
èí í í èàèñ) ñúñ ñèí ñààèí àí òàòèí í àí àóèèáí ñèè
àí àðàò, ðàçí í èí æáí P È í ò ñ. Í àäýèéí àà Àðàù -
òà, Èþñòáí àèèèñèí, í í æà àà áúáá àí èçáí à ñàí í
ñ èí í í èàèñí è àáí èí æèè, àóèèáí í èí æèè (s.s.), í è -
í àðàéí àí - í àòðí àðàòñèè, ñààèí àí òí èí æèè è àáí ò -
ðí í í èí æèè èçñèàááí èý.

Èèòàðàòòà

Àðí àòáí àà, Ð 1973. Í àòðí àðàòñèè è í àòðí òèí è-í è í ñí àá -
í ñòè í à ñí àí àñèèòà òàðòèàðí è í àáí àòèòè. - *Ñí.*
Áúèà. àáí è. à-áí, 33, 2, 19-34.
Àðí àòáí àà, Ð 1974. Í ñí àáí ñòè í à èðèñòàèèçàòèí í í èý
í ðí òáí í à ñí àí àñèèòà òàðòèàðí è í àáí àòèòè. - *Á: Í è -*
í àðí àáí çèñ, Ñí òèý, 387-393.

i) eai à ñðááí èòàè à í àòðí èí æèà òàðàèòàèòà -
òèèà è àáí òðí í í èí æèà ààòèðí àèà í à àóèèáí í èèàñ -
òèèàòà í ò „òèèøí í í àí àí èòà“ ðàçðàçè í à Òèøà -
í í àí - Òúðààðèøèè è Ààðñèí ñèèý àðàááí è, í ò àá -
í à ñòðáí à, è í à í í àáúáèèùí èòà -àñòè í ò ðàçðàçà
í à Áí àí àáí èñèèý àðàááí, í ò àðòàà, í í æà àà í ðàá -
èí æè í àèçí í èçááí è àí ñààà èðèòàðèè çà èí èòðí -
ðàòàòèèý í à àúçðàñòí èòà èí àçàèí í í òí í òáí èý.

III. 2. Í ñí í àí è í ðí àèàí è è çààà-è

Í à àáááí èý àòáí í í àò àà ñà í -àðòàòò ñèááí èòà
í ñí í àí è í ðí àèàí è è ñèááí èòà í àáúðçáí è ñ òýò
èí í èðàòí è çààà-è, èí èòí í í àò àà ñà ðàøàò í í ñ -
ðààñòáí í ñèñòáí àòè-í í è èí í í èàèñí í (àáí èí æèí,
í àòðí èí æèí, àóèèáí í èí æèí, ñààèí àí òí èí æèí, àá -
í òðí í í èí æèí) èçò-àááí à í à àóèèáí í èèàñòèèàòà à
òàðòèàðí èòà àðàááí í àè ñòðòèòòòè í à Çáí àáí à
Áúèààðèý:

a) àáí àòè-í à ñèñòáí àòèèà í à àóèèáí í èèàñòè -
òèòà, ò.á. í àáááí í òí èí ðàç-èáí àí èà í à í èðí èèàñ -
òèòè è àí èèèàñòèòè;

b) àáí òðí í í èí æèí ààòèðáí à (K-Ar í àòí à) í à
èðèñòàèí èèàñòèèà í ò í èðí èèàñòèèàòà ñ òàè: b₁)
ààòèðáí à í à í àèáí í òí èí æèè í àí è òàðòèàðí è
ðàçðàçè è b₂) òðí í í -, è òàòðí èí ðàèàòèèý, ðàñí. -
í í -ààòàèí à è èí ðàèòí à èèòí èí ðàèàòèèý;

c) í àááèýçááí à, à í ðè àúçí í àí í ñò è èááí òèòè -
èàòèý í à í ýèí è í ò í í àòðáí ààù èòà èçòí - í èèè í à
í èðí èèàñòèèàòà è àí èèèàñòèèàòà, àèè. è òàèèàà,
ðàçí í èí æáí è í à òàðèòí ðèýòà í à àðòàè ñòðáí è.

d) òàðàèòàðèçèðáí à í à í í ñòàáí í çèòèí í í èòà
èçí àí àí èý í à àèòðí èèàñòèèàòà (çáí èèòèçàòèèý,
í í òí òí ðèèè èòèçàòèèý è àð.) ñ í àèàà ðàçòèðýáá -
í à í à í ðàáñòàèèòà çà í àòáñí í àòè-í èòà í ðí òàñè,
ðàçèàèààù è ñà í í àèòðí èèàñòèèà, í èàááí à à
ñèààèí àí àí è ààñàéí è;

Èçí ùéí àí èàòí í à òàçè çààà-è ùà èçèñèèàà í àá -
àèí àí èòà çí àí èý è òñèèèý í à øèðí è èðúá ñí àòè -
àèèòè.

Àèááí ààðí í ñòè

Í àí àúáí èàòí à í àí ðàááí í à ðàí èèòà í à òáí àòè -
í àòà í ðí àðáí à í à Í ðí àèò Í Ç-1007/00, ñí í í ñí ðè -
ðáí í ò Í àóèí í àéí èý ñúáàò çà í àò-í è èçñèàááá -
í èý. Òèòèðáí àòà K-Ar ààòèðí àèà í à àí èèèàñòè -
-áí èúí à èçáúðçáí à à Ááí òðí í í èí æèàòà Èàáí ðà -
òí ðèý í à ÀÒÍ Ì ÈÍ - àð. Àááðàòáí, Òí ààðèý, ñúá -
èàñí í í ðí àðáí àòà í à Í ðí àèò 12 í ò ààòñòðáí í í òí
ñúòðòáí è-àñòáí í àæáò Áúèààðñèàòà è Òí ààðñèà -
òà Àèáááí èè í à Í àòèèòà (2000-2003 á.). Òèàòðòà
à í à-àðòáí à í ò È. Çááí ð-àáà, à òàèñòúò à í àí à-à -
òáí í ò È. Í èòàèéí àà.

Ààèàéí à, Í. 1978. Èðèòàðèè çà ðàç-èáí ýááí à í à í àñèàèèòà
í ò Áí àí àáí èñèèý ààñàéí. - *Á: Ñáí ðí èè „25 áí à. ÁÍ ÀÈ“,*
P àèè. í àò-è. èí í ò., Ààðí à, 195-200.
Ààèàà, Ñ., Çè. ðàáí í í àà. 1970. Í àòðí àðàòñèè èçñèàááí èý
àúðòò àóèèáí èòèòà í èí èí ñàèàòà Áí ðí à Àèí àí àèòà, Í à -
ðáí èòà è Èààà ðàèà, Èðàèùà. - *Áí à. Àèñò Í èí í í - Àáí è.*

Είπλο, 14, 1-ααίε, 99-100, 188-189.

Ααεί οπόαεία, Α. 1948. Ααί εϊ αέγ ια ι βραι αοα +από ια ι αεαπό-
οα Ι εγίαο - Ρ αι ραι ααία Αεεαδέγ. - *Νι. Αεεα. ααίε. α-αι*, 20, 1-57.

Αί αεία, Ε., Ι. Ι αοδια, Α. Νοίαα, Α. Αί εεία, Ι. Έεεία. 1985. Ι ιαε ααί ιε ρα αοεαί εϋι α Αεϊαί αεοεέγ αδααί (Εδα-
εταοί). - *Νι. Αεεα. ααίε. α-αι*, 46, 1, 81-91.

Αί εεία, Α., Ι. Αί ποί αεεα, Ι. Ι αγγεία. 1988. Ι η ααί ι η-
οε α αεαί +εϊ ι εγ ααί εϊ αεε ποδι αε ε ποδοεοοδι ι οϊ
δαρεοεα ια +απο ιο Ι εγία+εεγ αδααί ι ι ααί εϊ αϊ -αϊ-
οερε+ιε ααί ιε. - *Νι. Αεεα. ααίε. α-αι*, 49, 1, 47-60.

Αί ι+αα, Αε., Ρ. Έαδαβρεαα, Α. Εί ποααεία, Ε. Ι αί ι εϊα,
Ε. Εαί αί ι αα, Α. Αεϊ εϊα, Α. Αεαεϊαα, Δ Ι αί ι εϊα. 1960.
Ι η ιαε ια οαεοί ι εεαοα ια Εδαεταοί ε ι δεεαεαυεοα
ι ο ραι ε. - *Οδ. ααίε. Αεεα., ηαδ. ηοδαοεαδ.* ε οαεο., 1,
5-82.

Ϙαϊ δ-αα, Ε. 1984. Δι εϋ ι αααεαί α α αεϋι εεηει ηοδι αί εε
Εδαεταε. - *Geologica Balc.*, 14, 4, 37-64.

Ϙαϊ δ-αα, Ε., Ε. Αεϊ εϊα. 1991. *Ι αγνι εοαεία ραί εηεα εϋι
Ααί εϊ αεεοα εαδοα ια Δαί οαεεα Αεεαδέγ Ι 1:100 000.
Εαδοαί εεηο Αί ηεεααδαε ε Δαί ι εδ.*

Ϙαϊ δ-αα, Ε., Α. Εί ποααεία, Α. ροί αα, Δ Αεϊ εοδι αα, Ε. Νη-
οί ι α, Ι. ροί α+αί ε, Νε. Βί αα. 1991. *Ααί εϊ αεε εαδοα
ια Δαί οαεεα Αεεαδέγ Ι 1:100 000. Εαδοαί εεηο
Αεαηι οεϊ οα ε Αδαϋι εε.*

Ϙαϊ δ-αα, Ε., Δ Ι αοεϊ ι αα, Α. ροί αα. 1991α. *Ααί εϊ αεε εαδ-
οα ια Δαί οαεεα Αεεαδέγ Ι 1:100 000. Εαδοαί εεηο
Ι αδι εε.*

Ϙαϊ δ-αα, Ε., Ι. Ι ι ι ι α. 1968. Ααί εϊ αέγ ια Ι αααοεέγ ι αεα-
ί ααί ηεε αααεϊ. - Α: *Ρ αεεαί ααί εϊ αε+αηεε ηαί δι εε*, Ν.,
23-25.

Ϙαϊ δ-αα, Ε., Ι. Ι ι ι ι α, Ι. Δοηαα. 1989. Νοδαοεαδοεγ ι α-
εαί ααί α +αηοε Ρ αι ραι ααί ι ε Αί εααδεε. - *Geologica
Balc.*, 19, 6, 4-69.

Ϙαϊ δ-αα, Ε., Ι. Δοηαα. 1993. *Ι αγνι εοαεία ραί εηεα εϋι
Ααί εϊ αεεοα εαδοα ια Αεεαδέγ Ι 1:100 000. Εαδοαί
εεηο Εδεαα Ι αεαί εα ε Ερηοαί αεε.* Ν., 75 η.

Ϙαϊ δ-αα, Ε., Αε. Οδεοί ι ι αα, Αο. Οί οαα. 1984. Νι ι ααεϋο
ι δε Ϙαί αί, Ρ αι ραι ααί ια Αεεαδέγ - ααί εϊ αεε δαρεοα-
οε ε οαεοί ηεε εϋαί αε. - *Ααί οαεο., οαεοί ι ι οεϋ., ααί-
αεϊ αί .*, 21, 43-69.

Έααί ι α, Δ, Δ Αοί οαί αα, Να. ραδι γαηεα. 1971. Αϋδοο αϋ-
δαηοα ια ι αεαί ααί ηεεγ αοεεαί εϋι α Ϙαί ααί ι Αεεα-
δεγ ι ι ααί ι ε ια ααί εϊ αϊ -ι αοδι αδαοηεε ε ι αεεί ι εϊ αεε
εϋηεααααί εγ. 2. Εαί αί εοεε ι αεαί ααί. - *Εϋα. Ααίε.
εϊ ηο., ηαδ. ααί οεϊ ., ι εϊ αδαε., ι αοδι εε., 20*, 5-20.

Έααί ι α, Δ, Ν. ραδι γαηεα. 1971. Αϋδοο αϋδαηοα ια ι αεαί-
ααί ηεεγ αοεεαί εϋι α Ϙαί ααί ι Αεεαδέγ ι ι ααί ι ε ια
ααί εϊ αϊ -ι αοδι αδαοηεε ε ι αεεί ι εϊ αεε εϋηεααααί εγ. Ι.
Νοηι ηοδαε-Ι αααοεε ι αεαί ααί. - *Εϋα. Ααίε. Εϊ ηο., ηαδ.
ηοδαοεαδ.* ε εεοί ε., 20, 71-86.

Εί α-αα, Ε. (ρεαεοί δ). 1976. *Οαεοί ι ηεα εαδοα ια Αεεα-
δεγ Ι 1:500 000.* Ν., Ε-ο ι ι εαδοί αδαοεγ.

Εαί αί ι α, Α. 1942. Αϋδοο ααί εϊ αεγ οα ια ηααοδι ραι ααί αοα
+απο ια Ερηοαί αεεηει. - *Αί α. Αεδ. ι δεδ. αί ααοηοαα,
ι οα.* Α. ο. 2, 1-35.

Έαδαβρεαα Ρ . 1970. Νοαί υί αηεε δι αί α εϊ ι ι αεη. 2. Αϋ-
δαοαί ηοδι αε ε δαρεοεε. - *Εϋα. Ααίε. εϊ ηο., ηαδ. ααί-
οαεο., 19*, 61-89.

Έαδαί αοα, Ν., Δ Νοί αί ι α, Ο. Ναδαοεϊ ι αηεε, Α. Αί αα, Ι .
Αεαεηαί αδι α. 1992. Οαδοεαδαί ι ααί αρεϋαί αϊ Αεϊ αδε-
αεοα ια Ααδααδηεαοα ρι α ε Νοη ηει-Ι αεαί ι ηεαοα ι α η-
α. - *Geologica Macedonia*, 6, 2, 127-186.

Εί η ποαί οεϊ ι αα, Α., Ι. Αί ι ααγ, Α. οί αα, Α. Εί δααί ι αα,
Ε. Ι ι ι ι α. 1976. Αεοοί εϊ ϋι εοα ηεαεε ι δε η. Έδαηαα,
Αδαϋι εοεϊ. - *Ι αοο. ε αϋαε. ααί εϊ αέγ*, 5, 33-47.

Ι η ηει αηεε, Ν. 1971. Αϋδοο ι η ηεααί ααοαεϊ ηοοα ια οί δι ε-
δαί ια ι αεαί ααί -ι αί ααί ηεοα δι αί αε ηοδοεοοδε α αεε-
ααοηεοα Εδαεταε. - *Νι. Αεεα. Ααίε. α-αι*, 32, 1, 21-
33.

Ι η ηει αηεε, Ν., Α. Οηι ι α. 1965. Νοδαοεαδοεγ ια ι αεαί α-
ια ε ηαϋϋαί εοα η ι ααί δαηαεϊ αί οαοεϊ ι ε γαεαί εγ
(ι εεηοι ηοδι ε) α ι αεαηοα Ι εγίαο, Ερηοαί αεεηει. -
Εϋα. Ααίε. εϊ ηο., 14, 189-210.

Ι ι αοδι α, Ι., Ι. Ι αοεϊ α, Α. Οαδεϊ αηεα. 1984. Ι ααί εοί α ε
ι αεαί ααί εοί α οαδαεοαδεηοεεα ια οαδοεαδι εοα αοεεα-
ί εοε ι ο Ρ αι ραι ααί ι Αεεαδέγ. - *Αεεα. ααί οεϋ. ηι εη*,

Ι αεαί ααα, Ε. 1980. Ι αεαί αοαί ε+αηεε αϊ εαεαοαεηοαα ρα
αϋδαηοα ια αεοοί εϊ ϋι εοα ηεαεε α Αδαϋι εοεϊ. - *Ι α-
εϊ ι ο., ηοδαοεαδ.* ε εεοί ε., 13, 35-40.

Ι αεαί ααα, Ε., Α. Έααί ι α, Α. Έεοαί ι α. 1998. Ι ι αε ααί ι ε ρα
οί ηεεαί οα οεϊ δα ι ο Αί αί ααί ηεεεγ αααεϊ ε ογοί οϊ
ηοδαοεαδοηει ρι α+αί εα. *Νι. Αεεα. ααίε. α-αι*, 59, 2-3,
13-21.

Οαδεϊ αηεα, Α. 1974. Νοδι αε ια Ι δαεϊ εϊ εοεεγ δι α (Ρ αι-
ϋαι ααί ι Αεεαδέγ). - *Νι. Αεεα. ααίε. α-αι*, 35, 3, 239-
250.

Οαδεϊ αηεα, Α. 1974α. Νοδοεοοδι ε ι ηι ααί ηοε ε ηοδοεοοδ-
ι α ι αοηει ααί ηο ια ι αεαί ααί ηεεοα αοεεαί εοε α Ι δαεϊ ε-
ι εοεεγ δι α (Ρ αι ϋαι ααί ι Αεεαδέγ). 1. Νει ηαεϊ αί οα-
οεϊ ι ε ι αοεεαί εοε. - *Εϋα. Ααίε. εϊ ηο., ηαδ. ααί οαεο.,*
23, 165-193.

Οαδεϊ αηεα Α. 1980. Νοδοεοοδι ε εϋηεααααί εγ ια ι αεαί ααί-
ηεεοα αοεεαί εοε ι ο οαί οδαεϊ εοα +αηοε ια Εδαεταοί
(Ϙαί ααί ι Αεεαδέγ). - *Ααί οαεο., οαεοί ι ι οεϋ. ε ααί-
εϊ αί .*, 11, 25-38.

Οαδεϊ αηεα, Α. 1981. Νοδοεοοδι ε ι ηι ααί ηοε ια ι αεαί ααί-
ηεεοα αοεεαί εοε ι ο δαεϊ ι α ια Ι αααοεεγ αδααί (Ϙα-
ι ααί ι Αεεαδέγ). - *Ααί οαεο., οαεοί ι ι οεϋ. ε ααί ε-
ϊ αί .*, 13, 19-28.

ραδι γαηεα, Ν., Ε. Ϙαϊ δ-αα, Ι. Ι ι ι ι α. 1989. Ι αϋδαηοα
αεααδι εοοί αϊ -ι αη-αί εεϊ αί ε οί εϋε α ηααοδι ε +αηοε
Ι εγίαοεϊ αϊ αδααί ι αϊ αϊ εϊ ι εεηα. - *Geologica Balc.*,
19, 5, ηοδ. 60.

ραδι γαηεα, Ν., Α. Έααί ι α. 1996. Ι ι εαί ι αα οεϊ δα ι ο ι ι αϊ-
δι αοεεαί εοα ηαεϊ αί οε α Αί αί ααί ηεεεγ αϋεεταί αα-
ηαεϊ ε ι αεϊ ι οϊ ρι α+αί εα ρα ηοδαοεαδοεγ οα ι ο. Α: *Ααη-
οδαεοε ια ι αο-ια ηαεγ: "Ι ι αηοε α ααί εϊ αέγ οα ια
Αεεαδέγ"*, VI.^{οε} Κί ι αδαη ια Αεεα. ααίε. α-αι, Ν., 102-
103.

Boev, B., Y. Yanev. 2001. Tertiary magmatism within the
Republic of Macedonia: a review. - *Acta Vulcanologica*, 12,
1-2, 57-71.

Boyadjiev, St., I. Zagorcev, N. Zidarov, A. Harkovska. 1966.
Notes on the geology of the country between Struma river
and Yugoslavian-Bulgarian frontier. - In: *Ref. VI Savetov.
SGD SFRJ*, I, Ohrid, 148-174.

Chernyavska, S. 1977. Palynological studies on Paleogene
deposits in South Bulgaria. - *Geologica Balc.*, 17, 4, 3-26.

Chernyavska, S., I. Zagorcev, R. Stojanov, N. Dumurdzanov.
1997. Correlations of the Paleogene in the border area of
Bulgaria and Macedonia based on Palynological data. - In:
*Proc. Magmatism, Metamorphism and Metallogeny of the
Vardar Zone and Serbo-Macedonian Massif*, Stip, 237-242.

Fisher, R. V. 1961. Proposed classification of volcanoclastic
sediments and rocks. - *Geol. Soc. Am. Bull.*, 72, 1409-1414.

Fisher, R. V., H.-U. Schmincke. 1984. *Pyroclastic Rocks*.
Springer-Verlag, Berlin, 472 p.

Harkovska, A., V. Cvetkovic, Z. Pecskey. 2001. Kraishte
magmato-tectonic zone (KMTZ - Western Bulgaria) and
Ridanji-Krepoljin belt (RKB - East Serbia) - a
comparative review of the calc-alkaline magmatism. -
Abstract volume of the PANKARDI-2001 meeting, Shopron,
Hungary, p. CP10.

Harkovska, A., M. Zlatkova, S. Chochov, Z. Vergilova. 1991.
Neogene and Quaternary pyroclastics on the territory of
Bulgaria - a review and new data. - *Proc. of the 5th
Congress of Geol. Soc. of Greece*, Thessaloniki, May 1990,
43-53.

Harkovska, A., Z. Ilakovska-Vergilova, Z. Pecskey. 2001-
2002. New data on the Paleogene section in Blateshnitsa
graben (Kraishte region, Western Bulgaria). - *Geologica
Macedonica*, 15-16, 13-22.

Harkovska, A., Z. Pecskey. 1997. The Tertiary magmatism in
the Ruen magmato-tectonic zone (W. Bulgaria) - a
comparison of new K-Ar ages and geological data. - In:
*Proc. Magmatism, Metamorphism and Metallogeny of the
Vardar Zone and Serbo-Macedonian Massif*, Stip, 237-242.

Ivanov, D. 1996. Pollen analyses of the Tertiary sediments
from the Bobovdol coal basin. - *Phytologica Balc.*, S., 2/2,
38-42.

Ivanov, D., E. Goranov, P. Pemov, I. Zagorchev. 2000.
Palynological data about the age of the Paleogene complex

- in the Poletintsi graben, Kyustendil district. – *Compt. Rend. Acad. bulg. Sci.*, 53, 12, 61-64.
- Kamenov, B., V. Konstantinova, N. Gnoevaya, K. Popova. 1978. Petrographic composition and genesis of the bituminous rocks from the Paleogene in the SW Bulgaria (Pernik and Kjustendil area). – *Geologica Balc.*, 8, 2, 41-58.
- Ėharkovska, Ā. 1984. Tertiary magmatotectonic zones in Southwest Bulgaria. – In: *Magmatism of the Molasse forming epoch and its relation to endogenous mineralization (Problem Commission IX, Working Group 3.4)*, Geologický Ustav D. Stura, Bratislava, 9-34.
- Maric, S., D. Martinovic. 1957. Geoloske prilike između Bosiljegrada i Pcinje. – *Āāīī. Çâāīāā āāīē. è āāīōēç. ēñōđ. Ī. Đ Nđāējā, ŐIII, Āāī āđāā*, 77-90.
- Milakovska-Vergilova, Z., E. Djourova, R. Tzankarska. 2001. Heulandite groupe zeolites from the Paleogene fresh water Blateshnitsa graben (Southwest Bulgaria). – In: *Studies Surf. Sci. Catal.*, 135, 69-78.
- Pecskay, Z., A. Harkovska, N. Zidarov, I. Zagorchev, M. Popov, V. Panteva. 2001. K-Ar dating of the Tertiary volcanic rocks from Ograzden and Maleshevska Mountains, South-Western Bulgaria. – *C. R. Acad. bulg. Sci.*, 54, 4, 71-76.
- Pironkov, P, Tz. Tzankov. 1968. Jungalpidische Deformationen auf dem Bunovo-Störungsbundel im Kraischte-Gebiet. – *Ēçā. Āāīē. èīñō., ñāđ. āāīōāēò., ñōđàòèāđ. è èèōīē.*, 17, 175-190.
- Zagorchev, I. 1992. Neotectonic development of the Struma (Kraishtid) Lineament, South-West Bulgaria and Northern Greece. – *Geol. Magazine*, 129, 2, 197-222.
- Zagorchev, I. 1996. Late Alpine (Palaeogene – Early Miocene) tectonics and neotectonics in the central parts of the Balkan Peninsula. – *Z. Geol. Wiss.*, 24, 1/2, 91-112.
- Zagorchev, I. 1998. Pre-Priabonian Palaeogene formations in southwestern Bulgaria and northern Greece: stratigraphy and tectonic implications. – *Geol. Magazine*, 135, 1, 101-119.

(Ī ī ñōūī èèā íà 07.08.2003 ā., ĩ đēàòà çà ĩ ā÷àò íà 03.10.2003 ā.)