

ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“  
ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Книга 1 – ГЕОЛОГИЯ

Том 102

ANNUAIRE DE L'UNIVERSITE DE SOFIA "ST. KLIMENT OHRIDSKI"

FACULTE DE GEOLOGIE ET GEOGRAPHIE

Livre 1 – GEOLOGIE

Tome 102

---

НОВИ ДАННИ ЗА РАЗПРОСТРАНЕНИЕТО, ЛИТОЛОГИЯТА  
И ХРОНОСТРАТИГРАФСКИЯ ОБХВАТ НА ДВОЙНИШКА СВИТА,  
ИЗТОЧНА БЪЛГАРИЯ

ДИАН ВАНГЕЛОВ<sup>1</sup>, ДИМИТЪР СИНЬОВСКИ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Софийски университет „Св. Климент Охридски“*, [dedo@gea.uni-sofia.bg](mailto:dedo@gea.uni-sofia.bg)

<sup>2</sup> *Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“*, [sinsky@mgu.mgu.bg](mailto:sinsky@mgu.mgu.bg)

*Dian Vangelov, Dimitar Sinnyovsky. NEW DATA ABOUT THE DVOYNITSA FORMATION DISTRIBUTION, LITHOLOGY AND CHRONOSTRATIGRAPHIC RANGE, EAST BULGARIA*

One of the problems of the Bulgarian lithostratigraphy is that some of the widespread lithostratigraphic units, formalized on the base of one exposure, location or area with specific features, tried to be “attached” as a names or characteristics far from the “type section/area”. The problem arises in the cases of synstectonic deposits, due to the genesis is not required for the units formalization. As a result, sediments of one depositional system are subdivided on many units or to opposite, similar deposits are united in one. Once formalized in this way one unit creates confusing situations in cases of geological mapping, 3D modelling or new data about lithogy, boundaries or chronostratigraphic range and led to talking at cross-purposes to original characteristics. In such cases, revising the unit’s parameters is a facility, not a critic for the authors.

The Dvoynitsa Fm is a good example for a confusing formalization. It was characterized in one first-order tectonic unit, where its features are unique, exposed mainly along the seaside and poorly inside. At the same time, it is widespread exposed in other tectonic unit (more than 150 km west of the coastal part) and shows rather different characteristics and distribution than originally described. In general, the unit is composed of high-density sandy turbidites, deposited in piggyback basin by high-efficient turbiditic system, during the transpersonal regime, closing the Emine basin system. The other part of the unit with similar characteristics were deposited in front of the propagating thrust front in foredeep basin and can be interpreted as a fororogenic terrigenous wedge or linear source turbidite ramp, fed by alluvial system. This includes high- to low-density debrites, high- to low-density sandy and muddy turbidites, exposed all along in front of the Balkanides in linked or separated foreland basins.

*Key words:* Dvoynitsa formation, lithostratigraphic unit revision, East Bulgaria.

Много често при площни теренни изследвания, като геоложко картиране, база за 3D модели или в случаите, когато дадена литостратиграфска единица има широко площно разпространение в райони, отдалечни от типовата област (разрез, разрези), се установяват факти, които могат да променят или допълнят нейното описание – предимно различия в литологията, дебелината, хроностратиграфския обхват, характер на границите, взаимоотношенията или разпространението. В такива случаи, при наличието на достатъчно и коректна информация, е логично да се внесат корекции в характеристиките на съответната единица, респективно промяна на нейния ранг, обединяване или отделяне на единици с по-нисък такъв в нейния обем.

Получените през последните петнадесет години теренни и лабораторни данни дават основание за ревизия на характеристиките на отделената от Джуранов, Пимпирев (1989) Двойнишка теригенна свита, която има много по-широко разпространение отколкото е дадено при въвеждането и съответно характеристики, различаващи се от тези в типовия разрез. Целта на тази работа е да се коригират и допълнят параметрите на свитата, като: литоложко описание, характер на границите, взаимоотношение с останалите синхронни единици или между литотиповете, които я изграждат, хроностратиграфския обхват, площното разпространение, както и да се обосноват и характеризират единиците от по-нисък ранг в нейния обем.

#### СЪСТОЯНИЕ НА ПРОБЛЕМА

Причините за ревизията на Двойнишка свита са многобройни, но най-общо могат да се мотивират с натрупването на достатъчно факти, допълващи нейните характеристики и решаващи някои дискуссионни въпроси, свързани със седиментите включени в обема и/или не отразени при въвеждането поради липса на данни.

Например типовият разрез на свитата се намира в прибрежните части (Беленска единица) на Централнобалканско-Предбалканската зона (ЦБПБЗ) (в смисъла на Ж. Иванов, 1988), но в характеристиката на типовата област (Джуранов, Пимпирев, 1989) се включват основно части от Източните Балканиди, където тя притежава специфични белези. Освен това в по-голямата част от разкритията на свитата в Предбалкана (ЦБПБЗ) нейните характеристики се различават от тези в типовата област.

При въвеждането на свитата (Джуранов, Пимпирев, 1989), представеният типов разрез не отразява всички литоложки разновидности, които я изграждат. Дори се споменава, че за свитата е присъщо и наличието на олистостроми, но без да е представен разрез или да е посочено положението на описаните скали в обема на свитата. Самият типов разрез отразява взаимоотношения, които се наблюдават само в този район – суперпозиционно разположени дебелопластови, песъчливи, високоплътностни турбидити в долната част и нископлътностни песъчливи и глинести в горната, докато в други разкрития тази закономерност не се наблюдава. Границите и взаимоотношенията на свитата с останалите единици, с които контактува, също не са характеризирани напълно, а долната граница с Беленска свита в типовия разрез (при въвеждането варовиково-мергелна задруга) не е описана и би могла да има интерпретативен



характер, още повече, че западно от гр. Бяла тя вече е тектонска (по-късно, при изкуствено направени разкрития, тя се наблюдава много добре).

Отделянето на многобройни литостратиграфски единици в обема на свитата, без да са спазени изискванията на Стратиграфския кодекс, също предизвиква нуждата от ревизия – Гебешка свита, Светиатанаски, Мешелишки, Гориченски член, Козичинска серия, Градецка, Ичерска свита, конгломератно-пясъчникова задруга и други, описани от различни автори.

Друга важна особеност на скалите, изграждащи свитата и седиментационните системи, които те характеризират, е техния синтетектонски характер (въпреки че тези характеристики не са в унисон със Стратиграфския кодекс). Турбидитните седименти, от които е представена свитата, винаги се характеризират със сложни латерални и вертикални взаимоотношения, както между отделните компоненти на системата, така и със синхронните седименти и подложката, особено при отлагане в режим на компресия или, както е в конкретния случай, на транспресия.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДВОЙНИШКА СВИТА

Под името Двойнишка свита се предлага да се разглеждат всички груботектонски седименти с турбидитен генезис и асоцииращите с тях отложения, разкриващи се на територията на Източните Балканиди и в най-южната ивица на Предбалкана (ЦБПБЗ), непосредствено пред дислокацията на „Чудните скали“, както и установените чрез сондажи скали в южния борд на Долнокамчийското понижение.

*Номенклатура:* Въведена е от Джуранов, Пимпирев (1989).

*Типов разрез:* Посочен е разреза по бреговата линия, започващ от местността Шелборун (южния край на плажа на гр. Бяла) до къмпинг „Луна“. Поради разнообразните литоложки последователности, изграждащи свитата в различни части от нейния обем, като спомагателни и представителни разрези се предлагат:

- разрезът по брега от южния край на гр. Обзор до местността „Мизерлъка“;
- разрезът по Кючук дере южно от с. Солник;
- по дерето в западния край на с. Бардарево;
- по Селския дол в северния край на с. Козичино и южно от селото;
- по дола между с. Череша и местността „Бялата вода“;
- кариерата южно от с. Билка и при жп гарата на с. Търнак;
- между селата Градец и Ичера;
- към местността Карандила от разклона на пътя Сливен–Ичера;
- по горното течение на реките Доделен и Армера;
- по Козя река, източно от местността Чудните скали.

Тези, сравнително леснодостъпни разрези, в най-общи линии дават представа за характера на свитата в ареала на нейното разпространение. Като представителни разрези, допълващи различни характеристики на единицата, могат да се посочат тези при селата Соколец, Речица, Голица, Сини рид, Скалак, Пчелиново, Катунница, Жеравна и реките Елешница и Армера, както и на много други места.

*Дефинитивни белези:* Дебелопластови пясъчници, с прослойки или пачки от тънко- до среднопластово, ритмично редуване на пясъчници и мергели, конгломерати и брекчоконгломерати.

*Историческа справка:* Поради широкото площно разпространение на единицата, съществуват многобройни данни за различни части от нея. Бончев (1926) нарича „Еркечки пясъчници“ разкриващите се край с. Козичино скали; Pollak (1933) поделя скалите, включени в обема и в рамките на Беленската единица на „Чифте дере фацис“ и „Гебеш фацис“, съответно тези по долината на р. Двойница и около с. Кривини; Коен (1938, 1942) нарича тези скали „лютес флишки тип“; Савов и др. (1956ф) използват „Козичинска серия“ за района около с. Козичино; Белмустаков (1956, 1968) и Бончев (1960) разглеждат тези седименти като „долен или първи хоризонт на флишкия тип лютес“ или „геосинклинален тип долен и среден лютес“, без да разделят разкритията в Предбалкана и Източните Балканиди; Аладжова-Хрисчева (1991) и Кънчев (1995а, б), а още по рано Kockel (1927) и Pollak (1933) разглеждат разрезите на свитата в Предбалкана като конгломератна задруга или „екзотичен конгломерат“; Карагюлева и Костадинов (1977) обединяват тези седименти в т.нар. теригенна задруга; Стойков и др. (1985ф) и Султанов и др. (1990ф) предлагат името „Гориченска свита“ за разкритията северно от с. Горица, сходни с тези от южния борд на Долнокамчийското понижение; Сираков и др. (1993ф) поделят в обема на свитата „Светиатанаски член“ и „Мешелишки член“ (Мешелика е другото наименование на местн. Мизерлъка). Част от тези наименования Кънчев (1995а, б) използва при именуването на ред официални и неофициални единици – Козичинска свита, Гебешка свита, Ичерска свита, Конгломератна задруга, задруга на дебелопластовия флиш и др. Информация за различни части или разрези на свитата могат да се намерят в работите на Златарски (1927), Гочев (1932), Ботев (1953), Атанасов (1961), Бошев и др. (1967), Vangelov et al. (1996), Sinnyovsky, Vangelov (1996), Vangelov, Synnyovsky (2001). Джуранов и др. (1994ф, 1996ф, 1997ф) включват в обема на свитата всички тези разнородни по характер, но генетично свързани литоложки разновидности.

*Литоложка характеристика и разпространение:* Свитата е представена от изключително разнообразни седиментни последователности, включващи почти целия спектър от турбидитни отложения с многобройни латерални и вертикални преходи и повторение на различни хроностратиграфски нива. Най-общо могат да се отделят три литоложки разновидности:

1. Дебелопластови пясъчници със сферично изветряне (задруга на дебелопластовия флиш – Кънчев, 1995), притежаващи белезите на груб пясъчлив флиш (високоплътносни пясъчливи турбидити или пясъчливи дебрити), които заемат по-голямата част от обема на единицата (Табл. I, сн. 1, 2, 6, 7; Табл. II, сн. 1, 2, 4).

2. Ритмично редуващи се тънкопластови пясъчници, мергели и аргилити – тънкоритмични нископлътносни турбидити (Гебеш фацис – Pollak, 1933). Те се срещат на различни нива в обема на единицата и имат различна дебелина, най-често 10–20 m, но в района между гр. Обзор, гр. Бяла и с. Кривини имат по-широко площно разпространение и могат да се отделят като член на свитата, както е и по първоначално определение (Табл. I, сн. 5).

3. Наситени и ненаситени конгломерати – олистостроми или по-точно пясъчливи и глинести дебрити с кластово или матриксово поддържане, глинеста или пясъчлива спойка (Табл. I, сн. 3, 4; Табл. II, сн. 5, 6).



Фиг. 1. Разрез на Двойнишка, Тепетарленска и Тополишка свита по дерето южно от с. Череша до с. Тополица

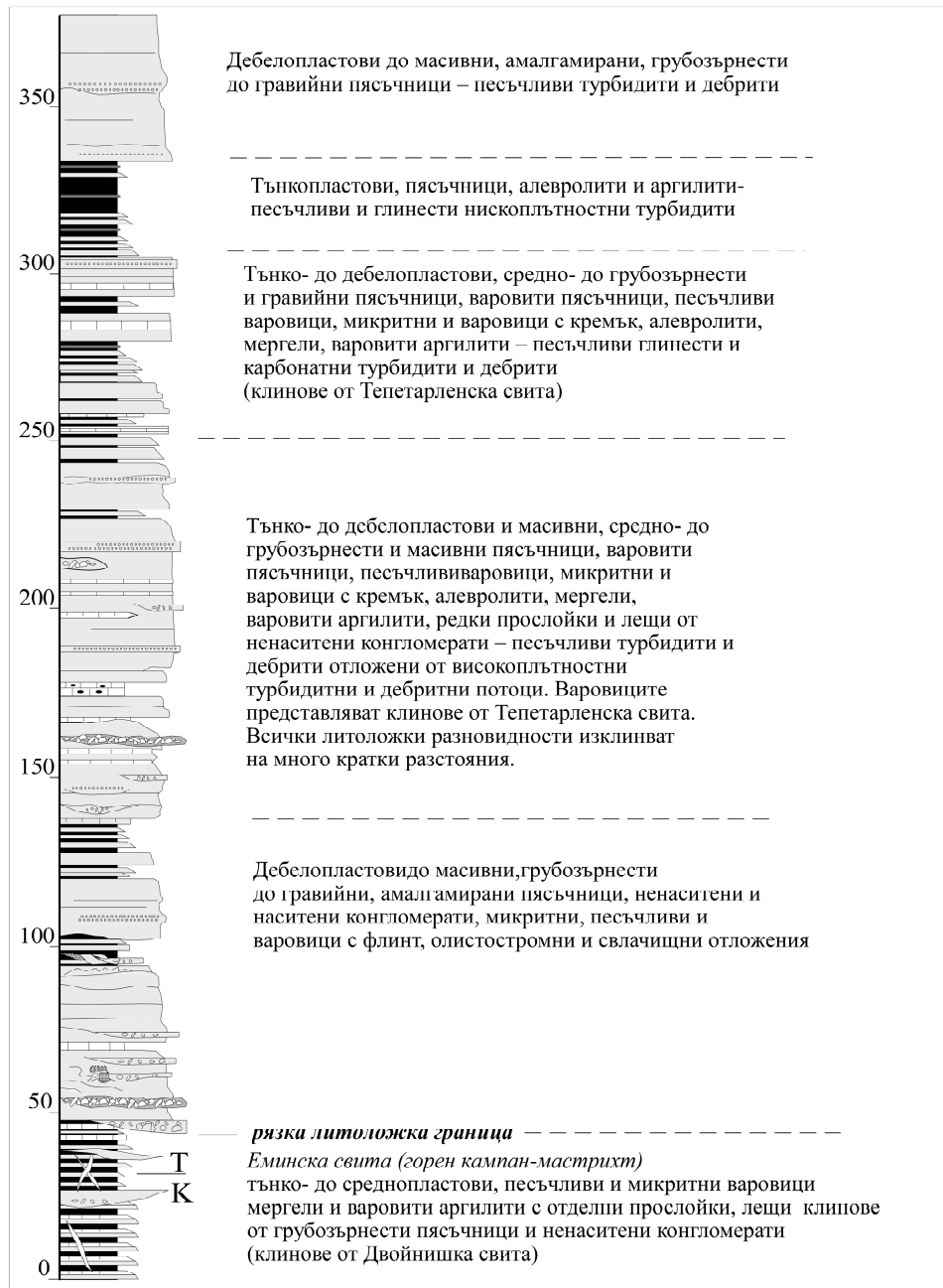
Fig. 1. Lithostratigraphic log of the Dvoynitsa, Tepetarla and Topolitsa Fms between the villages Cheresha and Topolitsa

Пясъчниците са средно- до дебелопластови, дребно- до едрозърнести и гравийни, полимиктови, слабосортирани, с карбонатна и глинеста спойка, сферично изветряне, редки конгломератни лещи или отделни „плаващи“ късове и блокове. Те са ритмично редуващи се, амалгамирани или разделени от тънки мергелни или аргилитни прослойки (пелитна част на ритмите). Дебелината на ритмите варира то 0,5 до 3–5 и повече метра. За преотложения характер на тези скали говорят и техните текстури – паралелна, дребномащабна къса, рядко градационна и хълмиста слоестост, паничковидна, стълбовидна, пламъчна текстури, в по-дебелите ритми – ядра на внедряване (Табл. II, сн. 1), механоглифи на течение, влачене, следи от предмети и дребно- до средномащабни синседиментационни свлачищни гънки. Горне посочените характеристики дават основание тези седименти да бъдат определени като пясъчлив груб флиш или високоплътностни пясъчливи турбидити (фиг. 1). Тази фашиална разновидност изгражда по-голямата част от разреза на единицата.

По-особени характеристики притежават скалите при с. Козичино (фиг. 2), където се проследяват с пясъчливи или микритни варовици, представляващи самостоятелни ритми, изграждащи пелитната част на ритмите или самостоятелни прослойки сред по-дебелите пясъчливи ритми (Табл. II, сн. 3). Това се дължи на по-особеното поведение на турбидитните и дебритните потоци, транспортиращи едновременно пясъчлив и карбонатен материал и тяхното отсмесване при по-дълъг транспорт вследствие на различната плътност, скорост и електрични свойства, но не дава основание за отделянето на тези скали в самостоятелна единица. Още повече, че по-дебелите варовикови лещи, съдържащи кремъчни конкреции, представляват клинове от Тепетарленската свита, разкриваща се на север. Подобни взаимоотношения се наблюдават и със скалите на Еминската свита на юг от селото.

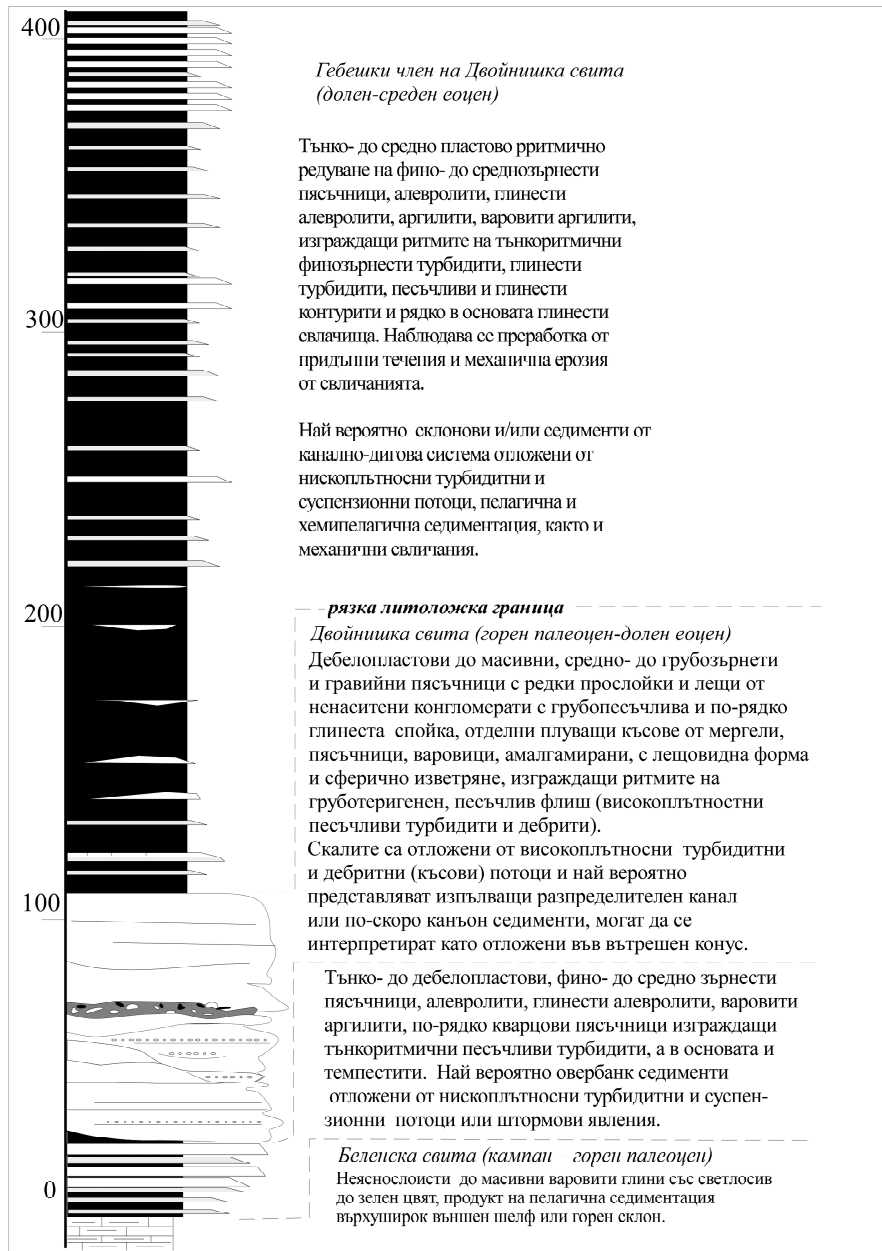
Тънкоритмичните турбидити (Гебеш фашиес) са представени от ритмично редуващи се финозърнести пясъчници, алевролити, варовити аргилити и мергели, изграждащи ритмите на нископлътностни турбидити с типичните за тях текстури – паралелна, къса, конволютна слоестост и горна ламинация. Поради по-малката дебелина на ритмите, най-често те са с липсващи долни текстурни интервали. Много често турбидитната част е представена само от глинести алевролити, което дава основание тези скали да се приемат за отложени от нископлътностни турбидитни или суспензионни потоци, а за част от тях да се предполага, че са продукт от дейността на придънни течения. Дебелината на ритмите е най-често 3–20 cm, рядко достига 30–40 cm. Тази разновидност е най-добре представена в разреза между къмпинг „Луна“ и нос Св. Атанас (фиг. 3) и на северозапад до района на с. Кривини, където дебелината достига около 300 m, но пачки от скали със същите характеристики с дебелина 5–20 до 150 m могат да се наблюдават на много места в обема на свитата и на различни стратиграфски нива. По тази причина те не би трябвало да се отделят като самостоятелна единица с изключение на вече споменатия район.

Конгломератите са дебелопластови до масивни, слабо или несортирани, полигенни, с обилна пясъчлива или глинесто-пясъчлива спойка, която при ненаситените заема над 60–70 % от обема. Късовете са най-често заоблени с големина 3–5 до 10 cm, по-рядко до 40–50 cm, но често се срещат и блокове до 1–2,5 m, предимно от горнокредни варовици, пясъчници, вулканити. Южно от с. Солник (фиг. 4), източно и северно от с. Козичино (фиг. 2), източно от



Фиг. 2. Разрез на Двойнишка свита по Селския дол и южно от с. Козичино

Fig. 2. Lithostratigraphic log of the Dvoynitsa Fm around Kozichino village



Фиг. 3. Разрез на Двойнишка свита от местността Шелбурун, южният край на плажа при гр. Бяла, до къмпинг „Луна“

Fig. 3. Lithostratigraphic log of the Dvoynitsa Fm along the coast south of town of Byala to camping “Luna”



Фиг. 4. Разрез на Двоинишка свита по дола и южно от с. Солник

Fig. 4. Lithostratigraphic log of the Dvoynitsa Fm south of Solnik village

с. Бардарево (фиг. 5), с. Речица (фиг. 6), рида Тепетарла (фиг. 7) се наблюдават 20–50 до 150 m дебели пачки от олистостроми с по-големи олистолити в тях, като южно от с. Солник може да се отдели и един по-голям блок от варовици с дължина до около 0,5 km и дебелина около 30 m. Всички тези скали индикират отлагане от дебритни потоци и могат да се категоризират като пясъчливи или глинести, матрикс или класт поддържащи дебрити, продукт основно от син-сидиментационни свлачища, подхранвани от активна тектонски брегова линия или руслови фацисии в областите на алувиално подхранване.

Отделно заслужава внимание разрезът в местн. Мешелика, който е представен основно от почти всички видове „хаотични седименти“, олистостроми или дебрити (фиг. 8). Неговото присъствие и положение в седиментния запис има важно значение при обяснението на геоложката еволюция на басейна и вътрешното преразпределение на дълбоководните фацисии (Vangelov, Sinnyovsky, 2001).

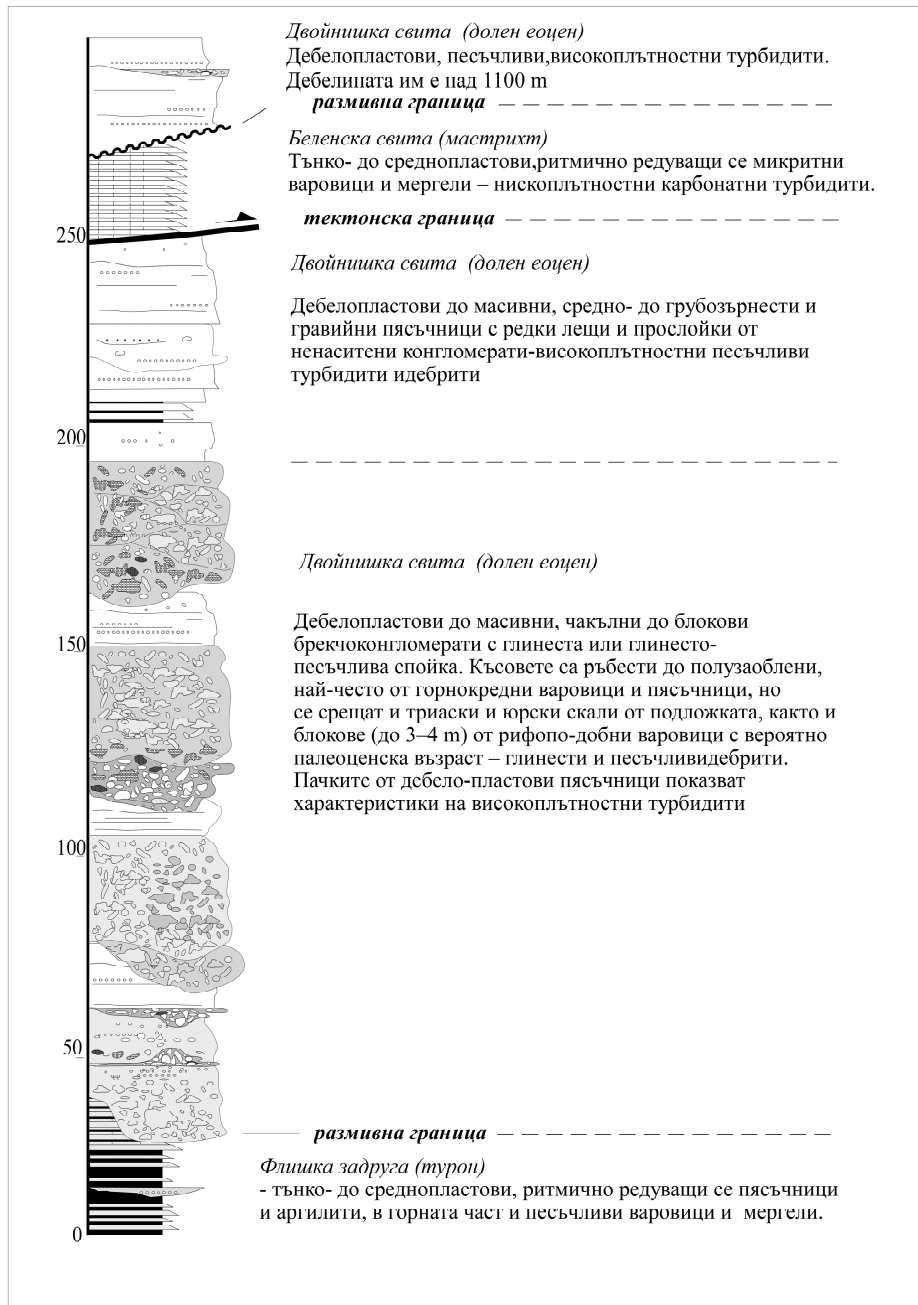
Свитата се разкрива на широки площи в Източните Балканиди, както и като тясна ивица на север от дислокацията на Чудните скали, където основно преобладават конгломератите (фиг. 9), но основните и характеристики не се различават съществено от тези в „южните“ разкрития. Може би по-особено внимание заслужават зелените и червени на цвят мергели в нейната основа, които в района на с. Горица и Долнокамчийското понижение се зацепват с конгломератите или последните изграждат лещи в тях. Те могат да се приемат за част от обема на свитата или като самостоятелна единица и ще бъдат коментирани по-долу.

На изток от с. Бърдарево двете ивици от разкрития на свитата (от ЦБПБЗ и Източните Балканиди) се сливат, като са разделени от разлом (по долината на Перперидере), който най-вероятно представлява източно продължение на дислокацията Чудните скали, но е фосилизиран от скалите на свитата (Вангелов, 2002).

Тези най-общо описани литоложки разновидности се намират в сложни латерални и вертикални взаимоотношения и е трудно да бъде представен разрез, който да покрива всички характеристики на свитата. Например южно от с. Череша тя е представена само от дебелопластови пясъчници с почти 2 km (1970 m) дебелина. Подобни са и разрезите по Церов рид (северно от Петкова махала), в Дъскотненската синклинала, при с. Пчелиново и др. На други места разрезите включват почти всички разновидности – западно от с. Градец, по пътя с. Ичера – местн. Карандила, в района на с. Козичино, южно от с. Солник (в някои от тези разрези могат да се отделят до 15 и повече турбидитни фацисии). В трети случаи те са най-общо двукомпонентни – разрезите при н. Св. Атанас, с. Соколец, с. Билка, вр. Шана, северно от гр. Сунгурларе, или доминирани от по-слабо представените литоложки разновидности – в местн. Мешелика, по горното течение на р. Доделен и р. Армера, източно от с. Кривини, в някои сондажи по южния борд на Долнокамчийското понижение и др.

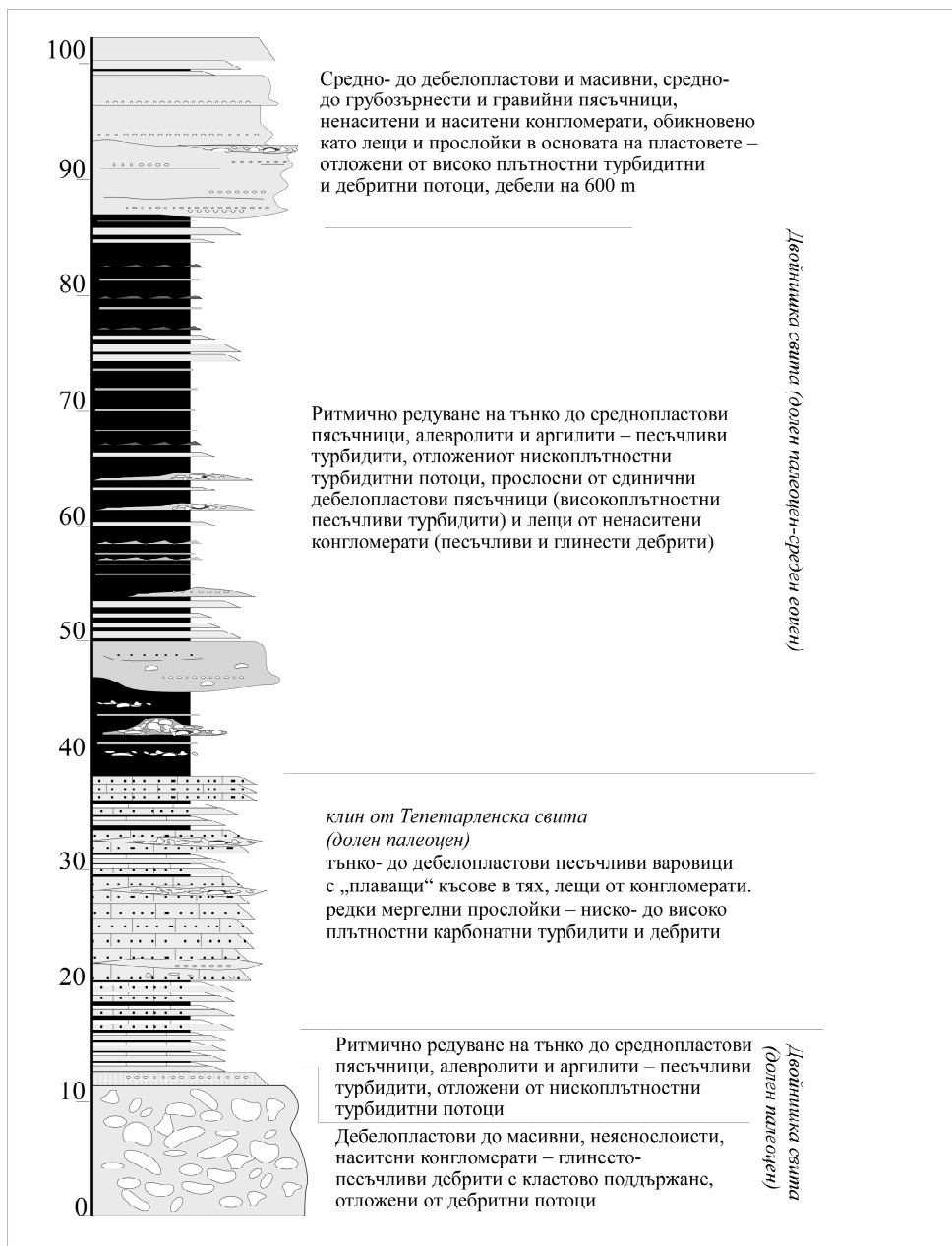
*Граници:* Поради широкото си площно разпространение и синтетектонския характер на отлагане на седиментите, включени в обема и границите на свитата, имат доста разнообразен характер (фиг. 10). Горната граница в повечето случаи представлява съвременен ерозионен срез, но при селата Порой, Раклица, Сигмен, Шиварово, Мокрен и около гр. Карнобат свитата се покрива трансгресивно и дискордантно от неогенски континентални седименти. От същия характер са взаимоотношенията и с горноеоценските седименти от Люляково-





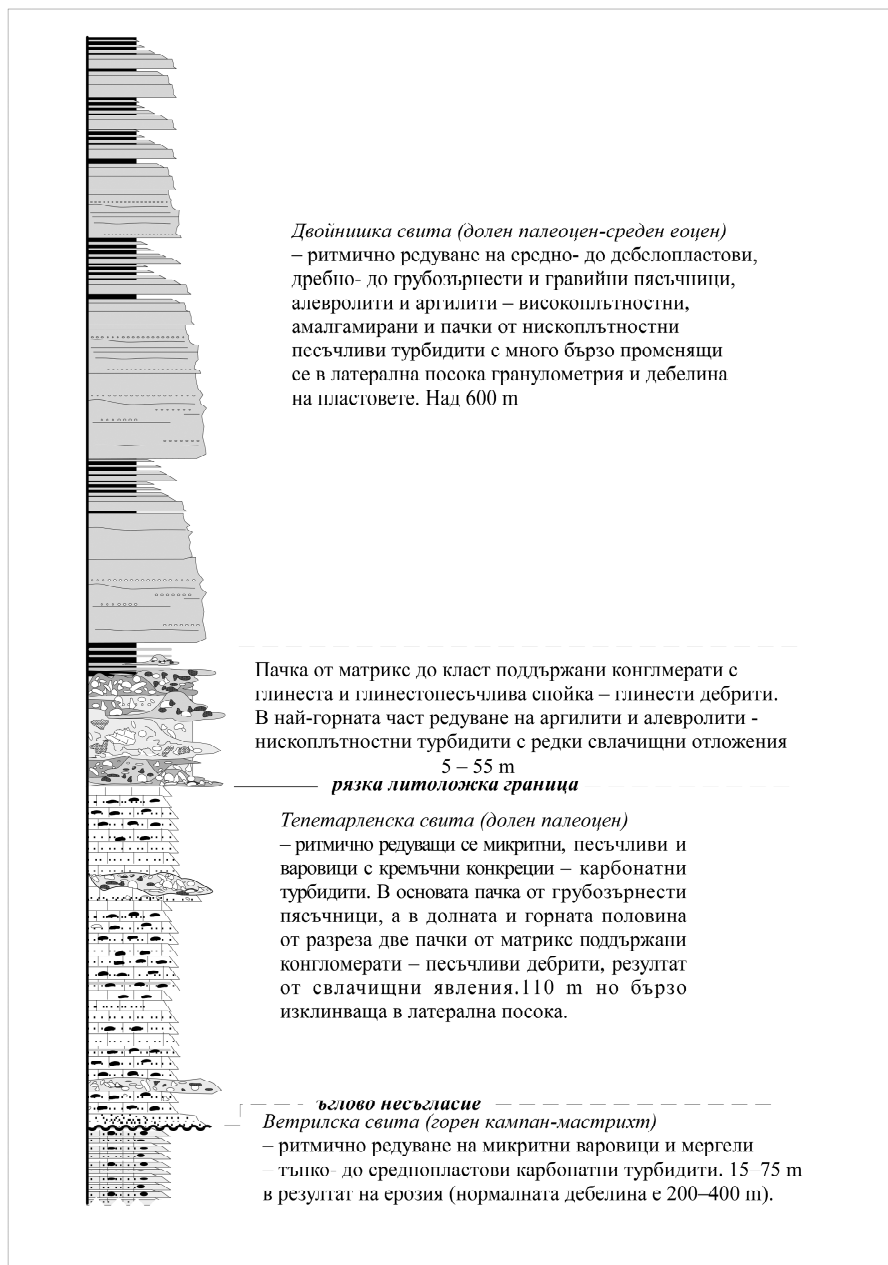
Фиг. 5. Разрез на Двойнишка свита по дола и западно от с. Бардарево

Fig. 5. Lithostratigraphic log of the Dvoynitsa Fm west of Bardarevo village



Фиг. 6. Разрез на Двоинишка свита по дола и източно от с. Речица

Fig. 6. Lithostratigraphic log of the Dvoynitsa Fm east of Rechica village



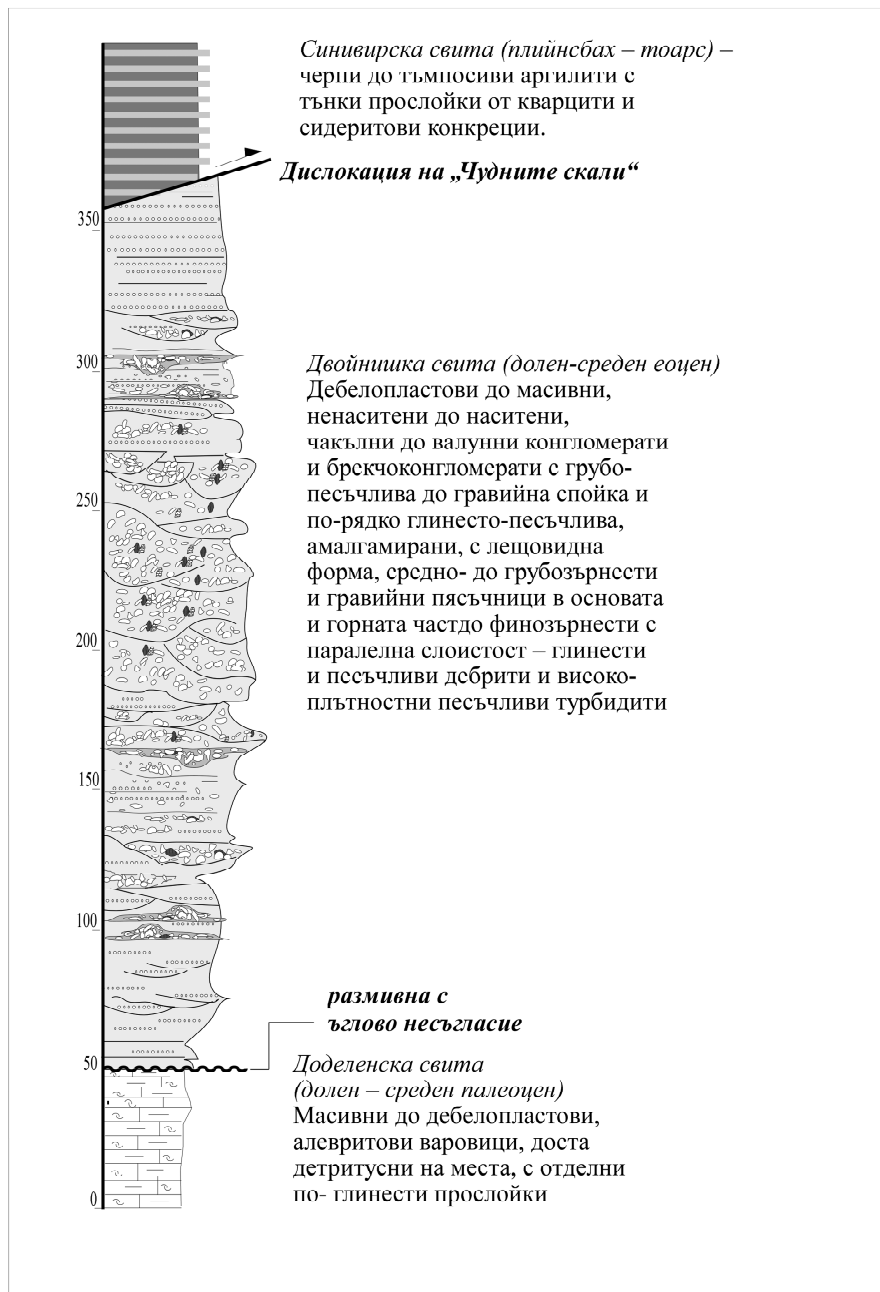
Фиг. 7. Разрез на Двоинишка свита по рида Тепетарла, северно от с. Каменyak

Fig. 7. Lithostratigraphic log of the Dvoynitsa Fm across the Tepetarla ridge, north of Kamenyak village.



Фиг. 8. Разрез на Двоинишка свита по брега, южно от гр. Обзор до местн. Мизерлъка (Мешелика)

Fig. 8. Lithostratigraphic log of the Dvoynitsa Fm along the coast south of town of Obzor to locality "Mizerluka" (Meshelika)



Фиг. 9. Разрез на Двоинишка свита по Доделен дере в резерват „Шерба“

Fig. 9. Lithostratigraphic log of the Dvoynitsa Fm along the Dodelen river in natural “Sherba”



Дъскотненския грабен и скалите на Обзорска свита. На отделни места в Предбалкана (при с. Юнец) и Долнокамчийското понижение са установени подобни взаимоотношения с мергелите на Авренска свита, потвърдени и от сеизмични данни.

Латерални взаимоотношения на свитата със синхронни скали могат добре да се наблюдават, установени са или се базират на сеизмични и сондажни данни в много разкрития. По цялата ивица на най-южните разкрития на свитата между селата Седларево (източно от гр. Сливен) и Страцин (южно от с. Просеник) до нос Мона Петра на крайбрежието са установени зацепвания със седиментите на Еминска свита. В района на Карандила, източно от гр. Карнобат до с. Зетьово, в района на с. Козичино, южно от с. Голица и на други места скалите на свитата са в сложни латерални взаимоотношения с Еминска, Тополишка и Тепетарленска свита. В района на Долнокамчийското понижение се предполагат (на базата на сеизмични и сондажни данни) подобни взаимоотношения с Белославска, Дикилиташка, Аладънска и Авренска свита (в този район всичките единици не притежават диагностичните си белези).

Долната граница се маркира от рязък контакт или бърз преход от турбидитите на Еминска свита (н. Мона Петра, селата Каблешково, Паничарево, Козичино, Гълъбец, Зетьово, Лозенец, Седларево и др.), макар и с диахронен характер. По протежение на северните разкрития на свитата в Източните Балканиди се наблюдават два типа взаимоотношения – скалите на единицата следват с рязка граница над тези на Тепетарленската (където тя е отложена) или заляга с размивна и дискордантна граница върху различни нива на Ветрилската свита или по-стари скали (включително до ценомански или дори скали от подложката – гарата на с. Търнак, гр. Котел, рида Тепетарла и др.). В областта на Предбалкана свитата заляга или с размивна граница върху различни долноеоценски и палеоценски скали (Беленска, Доделенска, Белославска, Комаревска свита), или следва с постепенен преход върху пясъчниците на Белославската свита (или поне това, за което се приемат седиментите от основата на еоценската серия в Предбалкана).

*Фосилно съдържание:* Изключително бедно. В мергелните прослойки са намерени фораминиферни и съобщества от варовит нанопланктон. В разреза южно от гр. Обзор са установени многобройни находки на преотложени големи фораминифери, бивалвии и гастроподи, но като цяло макрофосилиите не са типични за свитата.

*Хроностратиграфски обхват:* Подробното опробване и анализите за възрастта на единицата показват доста различен обхват в различните части на областта (Джуранов, 1994ф, 1996ф, 1997ф; Sinnyovsky, Vangelov, 1997, както и други непубликувани данни).

Горната граница на свитата независимо от ерозионния срез е в обхвата на лютеския етаж, докато долната варира в сравнително широки граници. При нос Мона Петра тя попада в най-горните части на горния палеоцен (NP 8, Синьовски, 1996). На запад при с. Раковсково най-старите скали на свитата са датирани като среднопалеоценски, а още по-на запад при с. Козичино те са с късномастрихтска възраст. При селата Страцин и Гълъбец, по южната граница от разкритията на свитата, тя е среднопалеоценска, но на запад от района на с. Череша до местн. Карандила е раннопалеоценска. Раннопалеоценска е възрастта и във всички разкрития, където е установен контакт с варовиците на

Тепетарленска свита, докато по северната граница на разкритията на свитата в Източния Балкан тя почти навсякъде е ранно-средноеоценска. Такава е и възрастта и в разкритията в Предбалкана.

Най-общо възрастовият обхват на свитата може да се определи на ранен палеоцен – среден еоцен.

*Дебелина:* Дебелината на свитата също варира в широки граници – от 600 m по крайбрежието, до 1000 m южно от с. Бърдарево и около 2000 m южно от с. Череша.

Гореописаните характеристики на Двойнишка свита са ясно различими и разпознаваеми на терена. Все пак, поради широкото площно разпространение на някои от литотиповете, добре обособените им граници и контрастната им литология, при работа в по-ограничени райони, а и според правилото на приоритета, определени части от свитата за улеснение биха могли да се обособят като самостоятелни единици от по-нисък ранг. По тази причина ще бъдат характеризирани някои единици, които съществуват в литературата като „голи“ имена, но не са отречени от нито един изследовател в посочения район. Концентрирането на тези единици в приморската част се дължи на особеностите на турбидитната система и връзката на басейна, в който са отложени с еволюцията на Черноморския басейн.

#### ГЕБЕШКИ ЧЛЕН НА ДВОЙНИШКА СВИТА

Описаните от Pollak (1933) като „Gebeřfazies“ скали наистина представляват „обособено и картируемо на терена геоложко тяло“, притежаващо ясноразличими литоложки характеристики и граници (а и интерпретация), в района между гр. Бяла, къмпинг „Луна“ и с. Кривини (Гебеш) на запад (фиг. 3).

*Дефинитивни белези:* Единицата е представена от тънко- до среднопластови глинести и пясъчливи, нископлътностни турбидити (ритмично редуване на пясъчници, алевролити, пясъчливи мергели и аргилити).

*Типов разрез:* За такъв се предлага разрезът по бреговата ивица от къмпинг „Луна“ до рибарското селище при нос Св. Атанас, а за спомагателен – този по дола при с. Кривини и източно от него.

*Литоложка характеристика и разпространение:* Единицата има монотонен характер – ритмично редуващи се дребнозърнести пясъчници, алевролити, мергели и аргилити (нископлътностни турбидити със съответните текстурни характеристики). Пясъчниците почти липсват в долната част на разреза и по тази причина разкритията западно от нос Св. Атанас са много добър пример за глинести турбидити и седименти, преработени от придънни течения. В района източно от с. Кривини, на различни нива, но предимно в долната половина на разреза, се появяват лещи от гравийни пясъчници и конгломерати, изпълващи дистрибуторни турбидитни канали. В локални разкрития се наблюдават и синседиментационни свлачищни гънки с метрови размери.

*Граници:* Горната граница представлява съвременен ерозионен срез. Долната е рязка с пясъчниците на Двойнишка свита. По долината на Перперидере се наблюдават и латерални взаимоотношения с тези пясъчници.



*Фосилно съдържание:* Изключително бедно. В мергелните прослойки са намерени фораминиферни и съобщества от варовит нанопланктон.

*Хроостратиграфски обхват:* На базата на гореспоменатите микрофосилни асоциации възрастта на единицата е определена на ранен – среден еоцен.

*Дебелина:* Точната дебелина е трудно да се определи поради интензивната деформация на скалите, но по запазените участъци и след балансирането на някои разрези, тя надхвърля 300 m.

#### АРМЕРСКИ ЧЛЕН НА ДВОЙНИШКА СВИТА

Под това име се предлага да се разглеждат тази част от скалите, включени в обема на Двойнишка свита, разкриващи се в областта на Предбалкана, непосредствено пред дислокацията на Чудните скали, както и установените в сондажи, синхронни и със същите характеристики скали в южния борд на Долнокамчийското понижение.

*Дефинитивни белези:* Единицата е представена от дебелопластови до масивни, ненаситени до наситени полигенни конгломерати и брекчоконгломерати, прослоени или латерално зацепващи се с гравийни пясъчници.

*Типов разрез:* За такъв се предлага разрезът по р. Армера (като най-лесно достъпен), въпреки че най-добрите разкрития са намират по долината на Козя река. Представителни разрези могат да се наблюдават и в горното течение на р. Доделен, по някои от притоците на р. Елешница, Ришкия проход, местн. Трите вятъра северно от гр. Котел, с. Стара река, сондажите R-9 Старо Оряхово и R-79 Шкорпиловци и др.

*Историческа справка:* Kockel (1927) и Pollak (1933) описват разрезите на единицата в Предбалкана „екзотичен конгломерат“; Атанасов (1961) прави подробно описание на единицата в нейните най-източни разкрития, Аладжова-Хрищева (1991) и Кънчев (1995а, б) обединяват тези седименти в конгломератна задруга. Информация за състава, възрастта генезиса и разпространението на единицата може да се намери и в работите на Белмустаков (1956, 1968), Бончев (1960), Карагюлева и Костадинов (1977) Джуранов и др. (1994ф, 1996ф), Vangelov, Synnyovsky (2001) и много др.

*Литоложка характеристика и разпространение:* Единицата е представена от дебелопластови до масивни (до над 5 m дебели) ненаситени до наситени, несортирани, полимиктови, дребнокъсови до блокови конгломерати и брекчоконгломерати, прослоени или зацепващи се с гравийни пясъчници. Последните притежават идентични характеристики с тези на Двойнишка свита в областта на Източните Балканиди. Инверсната до нормална градационна слоестост, синседиментационните свлачищни гънки, нивата на „влачене“, ерозионната долна граница, бързото изкливане и лецовидната форма, имбрикацията и ред други текстури характеризират тези скали като отложени от дебритни потоци или класт до матрикс поддържани пясъчливи или глинести дебрити (в зависимост от състава на спойката). Късовия състав включва всички скали, разкриващи се в областта на Източните Балканиди, като се забелязва „остаряване“ на възрастта им нагоре в разреза (в най-горните части доминират късове от подложката, а в долните – от горнокредни и палеогенски скали). Срещат се също вулканити „Средногорски тип“, по-рядко в източната и по-често

в западната част късове от метаморфити и гранитоиди. Спойката също варира в широки граници от чисто пясъчлива до изцяло глинеста (по-рядко). Много рядко, предимно в долната част на разреза, се срещат пачки от нископлътностни глинести и пясъчливи турбидити с характеристиките на Гебешкия член (северно от с. Добромир по Айтоския проход, горното течение на р. Армера и др.). Въпреки определено незакономерното положение на пясъчниците, те също се намират главно в основата на разреза или доминират в северна посока (поради проградацията на турбидитната система).

Единицата се разкрива като почти непрекъсната ивица по южната граница на Предбалкана от Черноморското крайбрежие до с. Дрента (Еленско) на запад. Със сондажи е установена по протежение на южния борд на Долнокамчийското понижение. Като локални разкрития, вече на територията на Мизийската платформа, може да се наблюдава и при с. Венелин, югозападно от гр. Дългопол и южно от с. Друмево.

*Граници:* Горната граница се наблюдава на много малко места на повърхността, предимно в приморската част, но в Долнокамчийското понижение е установена в много сондажи. Единицата се покрива от мергелите на Авренска свита с ъглово несъгласие (склоново прилягане). Латерално се зацепва с Белославска, Дикилиташка, Аладънска, Кривненска и Авренска свита. Идентични са взаимоотношенията с Гориченския член на Двойнишка свита. Долната граница е рязка с мергелите на Гориченския член или размивна и дискордантна с Белославска свита или по стари скали, най-често Комаревска свита.

*Фосилно съдържание:* Изключително бедно. В мергелните прослойки са намерени фораминиферни и съобщества от варовит нанопланктон.

*Хроностратиграфски обхват:* Поради изключително бедното фосилно съдържание възрастта на единицата се определя най-често по суперпозиция, но по добре датиранията най-долни нива, както и тези на покриващите ги скали в Долнокамчийското понижение, тя може да се фиксира като ранно (не пълния обем) – средно еоценска.

*Дебелина:* Варира в широки граници от 0 m в районите на пълна ерозия до 600 m по долината на Козя река. Най-често в останалите разреза е около 200–300 m.

#### ГОРИЧЕНСКИ ЧЛЕН НА ДВОЙНИШКА СВИТА

Въпреки контрастната си литология, тази част от разреза се предлага да бъде включена в обема на Двойнишка свита поради следните причини: разпространението и е тясно свързано с това на свитата; на много места (предимно в Долнокамчийското понижение) латералните взаимоотношения на единицата с конгломератите на Армерския член са толкова широки, че всеки един интервал притежава характеристиките на едната или другата единица; в повечето разкрития на повърхността (северно от с. Горица) характеристиките на единицата се различават от гореописаните, а глинестите интервали не могат да се корелират с друга единица (единствено в района северно от с. Добромир може да се предположи, че те са по-дълбоководен фациес на Кривненска свита); името е придобило гражданственост и се използва от много автори в редица статии и доклади.

Името се предлага за първи път от Султанов и др. (1990ф), където са характеризирани подробно разпространението, литоложкия състав, границите и възрастта на единицата.

Необходимо и да се коментират някои определени части от обема на Двойнишка свита, които са били именувани по един или друг начин, но без да се установи техният статут. Например предложените от Сираков и др. (1993ф) Светиатанаски и Мешелишки член или от Савов и др. (1956ф) Козичинска серия, както и такива, които могат да се отделят на терена, но не притежават необходимите характеристиките да бъдат отделени като официални литостратиграфски единици.

„Светиатанаския член“ се характеризира от скали, които покриват изцяло описанието на пясъчниците на Двойнишка свита и само суперпозиционното им положение със скалите на Гебешкия член в определено ограничен участък не е причина за тяхното формализиране. Единствено основание може да бъде разпространението им в ЦБПБ зона, където единицата е представена главно от Армерския член, но латералните взаимоотношения на тази част от разреза с типичните за Двойнишка свита пясъчници по долината на р. Перпери дере опровергава тази идея.

„Мешелишкия член“ се разкрива в много ограничен участък и реално може да се наблюдава само в разреза по морския бряг южно от гр. Обзор и дола Докумача западно от града. Освен това скали с идентични характеристики се разкриват като отделни „петна“ на много места и на различни хроностратиграфски нива в обема на Двойнишка свита – по долината на р. Двойница южно от с. Солник, при с. Бардарево, северно от с. Каменяк, източно от с. Речица, при връх Шана, северно от с. Лозенец, западно от с. Градец и на много други места. Липсата на пространствена връзка между тези разкрития, бързото им латерално изклонване и различната им позиция в разреза без възможности за корелация, не дават основания за тяхното обособяване в отделна единица.

„Козичинската серия“ също не би могла да се оформи като самостоятелна единица, защото при по-детайлни теренни наблюдения се оказва, че от север на юг скалите на Тепетарленска свита постепенно изклонват в долните нива на Двойнишка свита. Подобни взаимоотношения могат да се наблюдават източно от с. Речица, между селата Раклиново и Скалак, източно от с. Зайчар, в района между местн. Карандила и прохода Вратник и др. В тази част на разкритията на Двойнишка свита е много трудно да се поставят границите ѝ, защото тя отразява по-вътрешни части на турбидитната система и характеристиките и са доста по-различни от разкритията на изток, най-вече поради зацепването на поне три турбидитни системи с различен характер – тези на Еминската свита (точково-подхранвана турбидитна система с основно развитие на външния конус), на Ветрилската свита (линейно-подхранвана карбонатна турбидитна система или склонова „престилка“) и на Двойнишката свита (комплексно подхранвана, песъчливо доминирана, високоефективна система).

По-специално внимание заслужават скалите, изпълващи ядката на Габровската синклинала, притежаващи същите характеристики като тези на Двойнишка свита, разкриваща се на повече от 150 km до брега на Черно море. При условие, че между тях почти съществува пространствена връзка в района между селата Дрента и Вонеща вода, те са именовани без всякакво основание

Луковитска и Старопатишка свита. Типовата област особено на последната се намира на повече от 250 km, ограничава се в много тесен ареал и няма връзка с локалните разкрития на свитата (за каквито се приемат) в ядките на Мездренската и Лютидолската синклинала. При по-детайлен анализ, най-вече на фащиалните характеристики на турбидитните системи, които отразяват тези скали, ще се установи, че те нямат връзка помежду си, още по-малко с тези от Габровската синклинала. Подобен е случаят с Луковитската свита – локална седиментационна система, развита в ограничена област, но част от цялостната геодинамична обстановка, която предполага сходна седиментация. По своите характеристики Луковитската свита е почти идентична с Гебешкия член и по тази причина възникват въпросите: дали в Габровската, а и на изток в Кипиловската синклинала тези седименти трябва да се именуват с едното или другото име, при условие, че нямат пространствена връзка помежду си (а не са имали и по време на отлагането си, за което има доказателства), или трябва да се възприемат като едно тяло със сходен генезис? Трябва ли да се запълва речника на литостратиграфските единици в България с имена, валидни само за локални територии, независимо че идентични единици (като характеристика) са доказани на много по-широки площи и биха могли да улеснят по-късните изследователи? Трябва ли да има единици, които се наблюдават само в едно разкритие или само в един разрез и по аналогия да се прилагат нови имена или такива на сходни отложения на десетки и стотици километри?

Според Стратиграфския кодекс генетичните белези не са определящи за характеризиране на параметрите на литостратиграфските единици, но е логично при въвеждането на такива все пак да се имат предвид. Еднаквата или сходна литология не е основание за използването едни и същи имена. Сходните условия на седиментонатрупване могат доведат до отлагането на почти идентични скали, но такива условия биха могли да съществуват на много места едновременно, без да е необходимо да наричаме всички с едно име. Самите литостратиграфски единици се въвеждат за улеснение, най-вече за изготвянето на геоложки карти или за унифициране на геоложките характеристики на даден район. При всяко по-детайлно изследване обаче се обръща внимание на условията на образуване, фащиеса на скалите, мястото на отлагане, факторите, контролиращи седиментацията, латералните взаимоотношения и миграцията на фащиесите или, най-общо казано, тези данни се използват за реконструкция на басейните, в които са се отложили и тяхната еволюция е отразена в седиментния запис.

По тази причина е неприемливо да се спекулира при въвеждането на литостратиграфските единици (често само по описание на един разрез) или тяхната корелация, без да са определени всичките ѝ параметри, съобразени с изискванията на Стратиграфския кодекс.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Аладжова-Хрисчева, К. 1991. Стратиграфическое рассчленение и кореляция палеогеновых отложений в Севервосточной Болгарии. – *Geol. Balc.*, 21, 2, 12–38.
- Атанасов, А. 1961. Геология на Приморския дял на Предбалкана и Камчийската долина. – *Труд. Геол. на Бълг., сер. Страт. и тект.*, 2, 168–234.
- Белмустаков, Е. 1956. Лютесът в Камчийския дял на Източна стара планина. – *Изв. Геол. инст.*, 4, 3–35.

- Белмуस्ताков, Е. 1958. Приабонът в долината на р. Луда Камчия. – *Изв. Геол. инст.*, 6, 15–105.
- Белмуस्ताков, Е. 1968. Палеоген. – В: Стратиграфия на България. С., Наука и изкуство, 309–340.
- Бончев, Г. 1926. Скалите в северните отдели на Балкана между Черно море и Котел-Дервентския проход, Гребена на Балкана и реките Врана и Голяма Камчия. – *Сп. БАН, кл. прир.-мат.*, 34.
- Ботев, Б. 1953. Бележки върху геологията на най-източната част на Източна Стара планина. – *Изв. ГИ БАН*, II.
- Бошев, С., Страшимиров, Б., Зафиров, С., Христов, Р., Моев, М. 1967. Геология на Приморската част на Източна Стара Планина. – *Год. ВМГИ*, 12, 7–62.
- Вангелов, Д. 2002. Характеристика на Дислокацията на чудните скали в приморската част на Източните Балканиди. – *Год. Соф. Унив., Геол.-геогр. фак.*, 95, 1, 55–65.
- Гочев, П. 1932. Геоложки наблюдения по Черноморското крайбрежие между устието на р. Камчия и нос Емине. – *Сп. Бълг. Геол. д-во*, 4, 3, 200–213.
- Джуранов, С. 1984. Литостратиграфия на седиментите от сенон-средноеоценския интервал в околностите на селата Бяла и Горица, Варненско. – *Год. ВМГИ*, 30, 2, 13–23.
- Джуранов, С. 1989. Данни за геоложкия строеж на Беленската площ – Източна Стара планина. – *Год. ВМГИ*, 35, 1, 7–18.
- Джуранов, С., Пимпирев, Хр. 1989. Литостратиграфия на горната креда и палеогена в приморската част на Източна Стара планина. – *Сп. Бълг. Геол. д-во*, 30, 2, 1–18.
- Златарски, Г. 1927. Геология на България. Унив. Библ., 65, 266.
- Карагулева, Ю., Костадинов, В. 1977. Геоложки строеж на Източната част от Лудокамчийската зона. – *Геотект., тектонофиз. и геодинам.*, 7, 42–75.
- Косен, Е. 1938. Общи ориентировъчни профили през Източна Стара планина с оглед на петролната геология. – *Сп. Бълг. Геол. д-во*, X, 1, 1–34.
- Кънчев, И. 1966. Медитеранския тип горна креда в Лудокамчийския дял на Източна Стара планина. – *Изв. на НИГИ, т. III, ГУГОЗН*, 45–72.
- Кънчев, И. 1993. Геоложка карта на Р България в М 1:100 000. Картен лист Айтос. Изд. „Геология и Геофизика“ АД.
- Кънчев, И. 1995 а. Обяснителна записка към геоложката карта на Р България в М 1:100 000. Картен лист Долен Чифлик. Изд. „Геология и Геофизика“ АД.
- Кънчев, И. 1995 б. Обяснителна записка към геоложката карта на Р България в М 1:100 000. Картен лист Айтос. Изд. „Геология и Геофизика“ АД.
- Кънчев, И., Герчева, Я. 1992. Геоложка карта на Р България в М 1:100 000. Картен лист Долен Чифлик. Изд. „Геология и Геофизика“ АД.
- Станчева, М. 1961. Фораминифери от Козичинската серия. – *Труд. Геол. Бълг., страт. палеонт.*, 3, 257–267.
- Синьовски, Д. 1996. Нови нанофосилни данни за възрастта на Еминската, Двойнишката и Обзорската свити в Източния Балкан. VIти конгр. БГД, 90–91.
- Цанков, В., Кехайова, М. 1963. Бележки върху стратиграфията на горната креда и палеогена в Айтоска Стара планина. – *Год. СУ, биол.-геол.-геогр. ф-т*, 56, 2, 51–59.
- Kockel, C. 1929. Transgressionen und Überschiebungen in Ostbalkan. *Geol. Rundsch.* 20.
- Kockel, C. 1933. Die Rundsenke des Ostbalkan. *Geol. Rundsch.* 24.
- Pollak, A. 1933. Geologische Untersuchungen über das Endstruck Ostbalkans. – *Abt. Math. Phys. Kl. d. Sachs. Acad. D. Wiss.*, V, 41,7.
- Sinyovskiy, D., Vangelov, D. 1996. Biostratigraphy and relationship between Dwoynitsa and Tepetarla Formations in the Eastern Balkan. – *Compt. Rendus Acad. Bulg. Sci*, 50, 5, 63–66.
- Vangelov, D., Pimpirev, Ch., Blunt, E. 1996. Facies Analysis and Depositional Environments of the Upper Cretaceous and Paleogene turbidite sequences in the Emine basin, Eastern Balkanides, Bulgaria. – *Ann. Sof. Univ.*, 89, 1, 81–95.
- Vangelov, D., Sinyowski, D. 2001. Depositional processes and facies interpretation of a part of the Emine Basin, Eastern Balkanides. – *Ann. Sof. Univ.*, 94, 1, 41–62.

#### **Фондова литература**

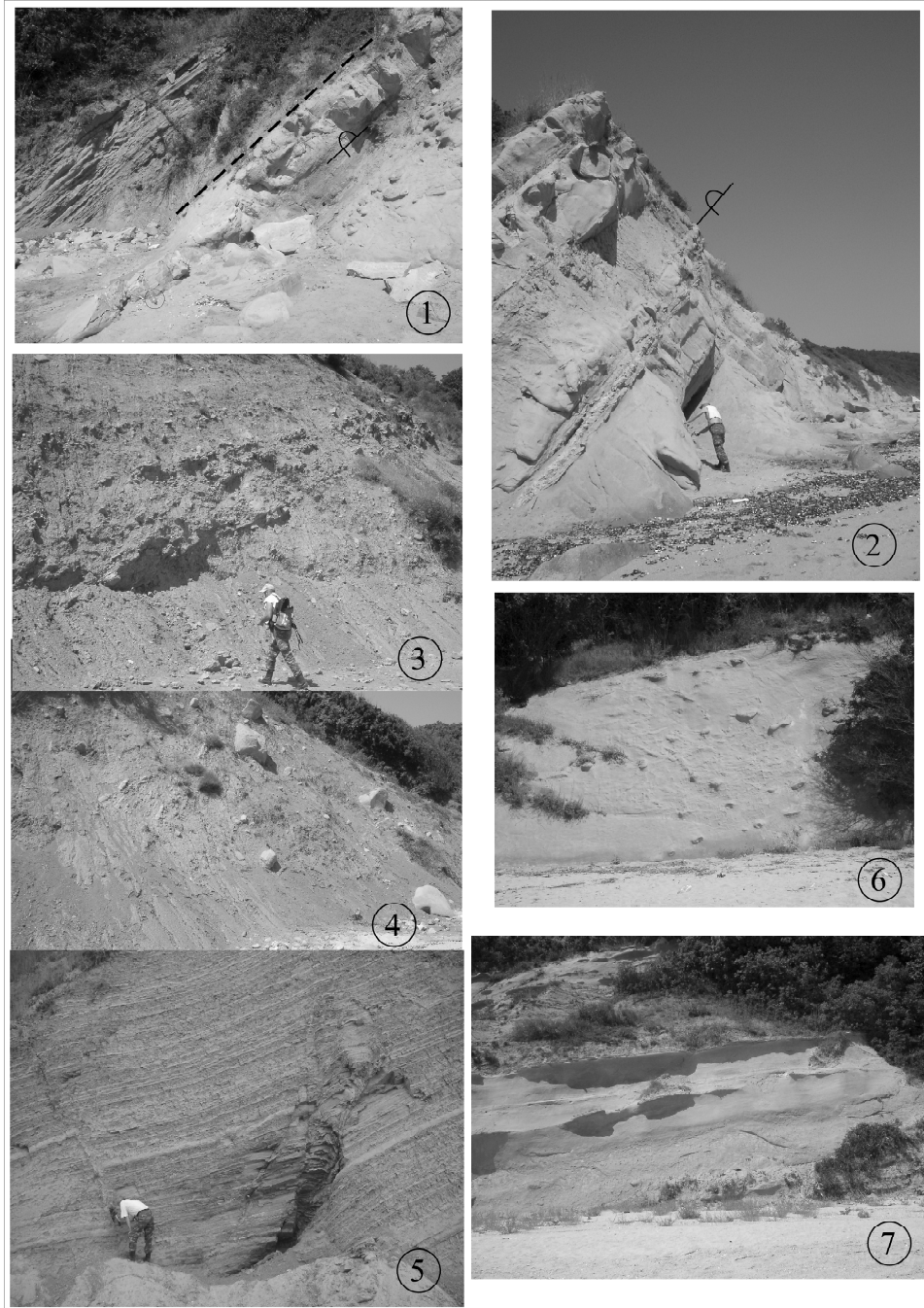
- Джуранов, С. и др. 1994. Геолошко и геоморфолошко картиране на част от Източния Балкан между нос Емине и с. Старо Оряхово в М 1:25 000. Геофонд КГМР.
- Джуранов, С. и др. 1996. Доклад за геолошко картиране в М 1:25 000 и геоморфолошко картиране в М 1:50 000 на части от Камчийска Стара планина и северните склонове на Еминска Стара планина. Геофонд КГМР.

- Джуранов, С. и др. 1997. Доклад за геолошко картиране в М 1:25 000 и геоморфолошко картиране в М 1:50 000 на части от Айтоска Стара планина и Еминска Стара планина. Геофонд КГМР.
- Кънчев, И. и др. 1965. Доклад за геолошко картиране в М 1:25 000 с търсене на полезни изкопаеми в част от Лудокамчийския дял на Източна Стара планина, проведено през 1963–1964 г. Геофонд КГ, IV-211.
- Савов, С. и др. 1956. Доклад за геоложките проучвания на Айтоския дял на Източна Стара планина, извършени през 1955 г. Геофонд, IV-42.
- Сираков, Д. и др. 1993. Доклад за геоложкия строеж на Източна Стара Планина (предварителни картировъчни работи за геолошко и геоморфолошко картиране в М 1:25 000).
- Стойков, Ст. и др. 1985. Геолого-геоморфоложки и геохимични изследвания на акваторията между Черни нос и нос Емине. Отчет по договор 16129, СУ „Кл. Охридски“.
- Султанов, А., Джуранов, С., Синьовски, Д. 1990. Стратиграфия и седиментология на горната креда и палеогена в Североизточна България, приморската част на Източна Стара планина и Бургаския синклинорий. НИС ВМГИ.

*Постъпила май 2009 г.*

ТАБЛИЦА I

PLATE I



## ТАБЛИЦА I

Снимка 1. Границата между Еминска и Двойнишка свита (пунктираната линия) при нос Мона Петра. Разрезът е преобърнат

Снимка 2. Разкрития на Двойнишка свита при нос Мона Петра (преобърнат пласторед) – Дебелопластови до масивни пясъчници (амалгамирани високоплътностни пясъчливи турбидити)

Снимка 3. Ненаситени брекчоконгломерати с глинесто-пясъчлив матрикс (матрикс-поддържа ни глинести и пясъчливи дебрити), южно от гр. Обзор в местността Мизерлъка (Мешелика)

Снимка 4. Местност Мизерлъка (Мешелика), „хаотични“ отложения в обема на Двойнишка свита с редки олистолити с размери до 1,5 m

Снимка 5. Гебешки член на Двойнишка свита – тънкопластово редуване на пясъчници, алевролити, мергели и аргилити – нископлътностни пясъчливи и глинести турбидити, северно от къмпинг „Луна“

Снимка 6. Дебелопластови пясъчници (амалгамирани високо-плътностни пясъчливи турбидити), западно от нос Св. Атанас. Разкритието е с височина около 5 m

Снимка 7. Дебелопластови пясъчници (амалгамирани високо-плътностни пясъчливи турбидити), северно от нос Св. Атанас. Разкритието е с височина около 15 m

## PLATE I

Photo 1. The boundary between Emine and Dvoynitsa Fms (dashed line) south of cape Mona Petra. Up-side down sequence

Photo 2. Thick-bedded to massive sandstones of Dvoynitsa Fm (Up-side down sequence) – amalgamated high-density sandy turbidites (cape Mona Petra)

Photo 3. Matrix-supported muddy and sandy debrites south of town of Obzor, locality “Mizerlaka” (Meshelika)

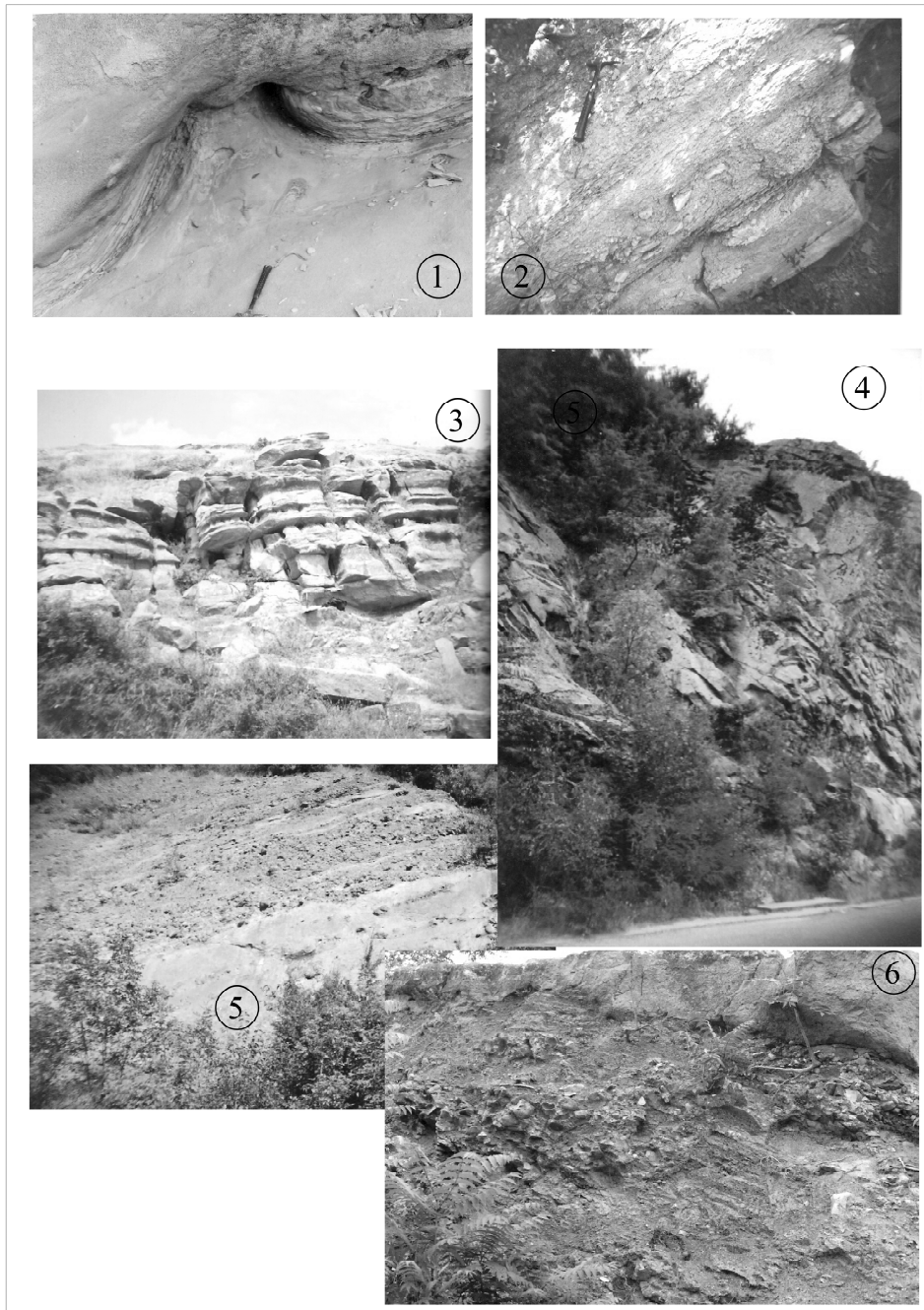
Photo 4. Locality “Mizerlaka” (Meshelika) – “chaotic” deposits of Dvoynitsa Fm with rare olistoliths up to 1.5 m in diameter

Photo 5. Gebesh member of Dvoynitsa Fm – low-density sandy and muddy turbidites, north of kamping “Luna”

Photo 6. Thick-bedded sandstones (amalgamated high-density sandy turbidites) west of cape St. Atanas. The exposure is about 5 m high

Photo 7. Thick-bedded sandstones (amalgamated high-density sandy turbidites) north of cape St. Atanas. The exposure is about 15 m high





## ТАБЛИЦА II

Снимка 1. Едромашабна пламъчна текстура и ядра на внедряване в седиментите на Двойнишка свита, западно от нос. Св. Атанас

Снимка 2. Плаващи късове от мергели и варовици в пласт от гравиеен пясъчник – Двойнишка свита северно от с. Козичино

Снимка 3. Редуване на пясъчници и варовици – клинове от Тепетарленска свита в долните нива на Двойнишка, Селският дол, северно от с. Козичино

Снимка 4. Масивни пясъчници отложени от високоплътностни пясъчливи турбидитни потоци, западно от с. Градец. Дебелината на пласта е 8 m

Снимка 5. Редуване на наситени конгломерати с пясъчлив матрикс и масивни, гравийни пясъчници – пясъчливи турбидити и дебрити отложени пред фронта на навличане на Източните Балканиди във високо-ефективна, гравийно-доминирана турбидитна рампа, Армерски член на Двойнишка свита. Козя река, източно от местността „Чудните скали“

Снимка 6. Ненаситени пясъчливи и глинести дебрити, съдържащи късове от подложката на Източните Балканиди, всички разновидности от горнокредния разрез на покривката, както и редки късове от вулканити от Средногорието – Армерски член на Двойнишка свита. Северния край на с. Добромир, Айтоски проход

## PLATE II

Photo 1. Large-scale flame structure and load cast – Dvoynitsa Fm, cape St. Atanas

Photo 2. Floating clasts of marls and limestones in traction carpet layers into gravely sandstone bed of Dvoynitsa Fm north of Village Kozichino

Photo 3. Interbedded layers of limestones and sandstones – wedges of Tepetarla Fm in the lower levels of Dvoynitsa Fm, north of village Kozichino

Photo 4. Massive sandstones deposited by high-density sandy turbidite currents, west of village Gradec. The bed thickness is about 8 m

Photo 5. Matrix- to clast-supported sandy debrites and high-density sandy turbidites, deposited in high-efficient gravely-dominated turbidite ramp, north of the East Balkanides propagating thrust belt. Armera member of Dvoynitsa Fm, Kozya river, east of “Chudnite skali” locality

Photo 6. Matrix-supported muddy and sandy debrites, containing clasts from the East Balkanides basement, Upper Cretaceous cover and volcanic clast from Srednogorie zone – Armera Member of Dvoynitsa Fm. North of Dobromir village, Aytos pass