

doi: <https://doi.org/10.15407/gpimo2018.04.045>

**Ю.И. Иноземцев**<sup>1</sup>, **Т.И. Крыстев**<sup>2</sup>, **Я.К. Луцив**<sup>3</sup>, **А.А. Парышев**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГНУ «Центр проблем морской геологии, геоэкологии и осадочного рудообразования» НАН Украины, Киев

<sup>2</sup> Институт океанологии БАН, Варна

<sup>3</sup> Институт геологических наук НАН Украины, Киев

## **ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОМОРСКОГО ШЕЛЬФА БОЛГАРИИ**

---

*По данным бурения, отбора проб ударными геологическими трубками, сейсмического профилирования в южной части черноморского шельфа Болгарии на поднятии Восточная Стара-Планина и в Бургасской впадине изучены литолого-стратиграфические особенности развитых в этом регионе четвертичных отложений и приведена корреляция их разрезов с аналогичными толщами средней и северной частей шельфа Болгарии.*

**Ключевые слова:** Черное море, болгарский шельф, четвертичные отложения, корреляция.

### **Введение**

Болгарский шельф Черного моря в верхней своей части разреза сложен четвертичными отложениями, вскрытыми неглубокими скважинами (до 60 м), пройденными на максимальной глубине моря (85 м) до максимальной абсолютной отметки забоя скважин — 122 м.

Наиболее древние четвертичные отложения (гурийско-чаудинского возраста) вскрыты в центральном участке шельфа в Нижне-Камчийском прогибе, скважина 26 (глубина моря 54,0 м, глубина скважины 45,3 м). При этом наиболее глубокое залегание чаудинских отложений установлено в северной части Мизийской плиты (Апрельская структура, скв. 3, глубина моря 60 м, глубина скважины 60,1 м, интервал чаудинских отложений 61,0—57,1 м). На положительных тектонических структурах, в частности, Восточной Старой-Планине, отмечено неглубокое (3—5 м) от поверхности морского дна залегание чаудинских отложений, впервые установленных на болгарском шельфе под названием емонские (по мысу Емине) (П.С. Димитров, 1979).

© Ю.И. ИНОЗЕМЦЕВ, Т.И. КРЫСТЕВ, Я.К. ЛУЦИВ, А.А. ПАРЫШЕВ, 2018

Относительно широкое развитие чаудинских отложений с присущей им характерной фауной моллюсков *Didacna* и *Dreissena* не является, по мнению некоторых исследователей, бесспорным доказательством их стратиграфической идентификации. Характерна позиция в этом вопросе с одной стороны П.В. Федорова, Е.В. Бабак [11] и с другой Н.Н. Палатной, Н.И. Корнеевой [2], которые чаудинские и древнеэвксинские отложения в стратиграфическом понимании трактуют иногда в противоположном значении.

Акцент на ведущую роль палеонтологических данных без учета палеогеографических условий породонаслоений и, кроме того, ссылка на правило приоритета, может привести к определенному искажению реальной действительности. Это относится к разрезу мыса Чауда (Керченский п-ов), где Н.И. Андрусов (1889) первоначально установил верхнеплиоценовую каспийскую фауну, без примеси средиземноморской фауны. Представителей последней в разрезе выше чаудинских отложений в районе г. Цвермагал (Западный Кавказ) (Т.Г. Китовани, 1980) относит к карангату. Аналогичным образом поступают П.В. Федоров, Е.В. Бабак (1984) [11] при расчленении чаудинских отложений на поднятиях Наневская и Елизаветинская в южной части Мизийской плиты. При этом они отмечают, что карангатская фауна здесь представлена в переотложенном состоянии.

Полученные результаты бурения НИС «Геохимик» (Отделение морской геологии НАН Украины) однозначно подтвердили развитие карангатских отложений в коренном залегании в Бургасской впадине (скв. 8). Это должно быть учтено при усовершенствовании стратиграфической шкалы четвертичных отложений Черного моря.

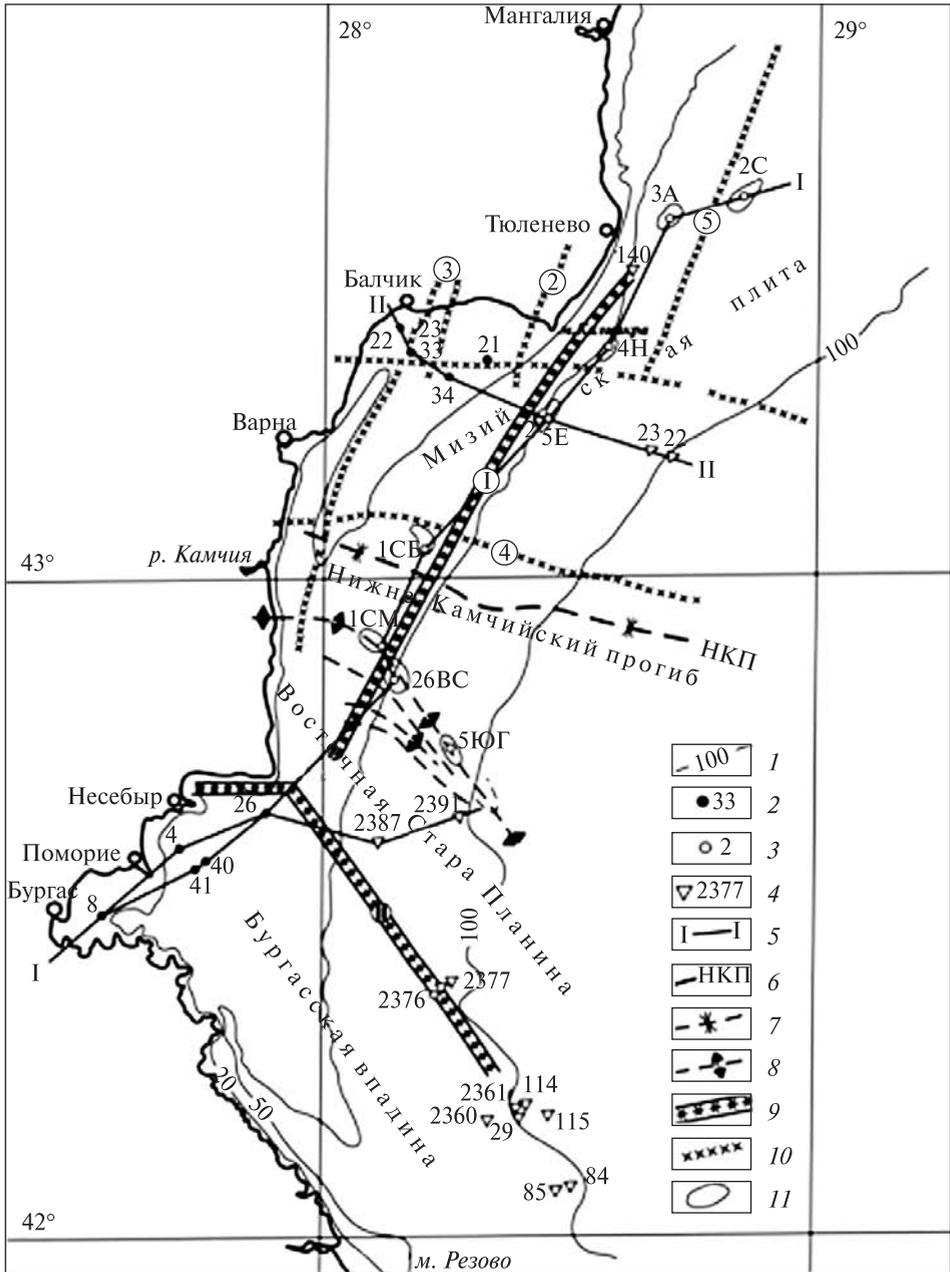
### **Восточный Балкан (Восточная Стара-Планина)**

Структура представляет собой миогеосинклинальное складчато-надвиговое сооружение, сложенное мел-палеогеновым песчано-карбонатным флишем. Северной границей Балкан является Предбалканский разлом, а южной Забалканский разлом (рис. 1).

Пространственно она приурочена к структурам морского продолжения Восточной Стара-Планины (рис. 2).

В районе подводного продолжения Восточной Стара-Планины на сейсмозаписи отчетливо выражается воздымание структур Восточного Балкана (рис. 3). Здесь трубками (длиной до 5—6 м) вскрыты наиболее древние отложения. На записи НСП видно, что они приурочены к тектонически приподнятым участкам. На параллели г. Мичурин, в восточной части большого валообразного поднятия (глубина 100 м) в интервале 2—2,6 м вскрыты дочетвертичные отложения, представленные глинистыми осадками без микрофауны.

Чаудинские отложения в коренном залегании вскрыты в ряде колонок южной периферической части болгарского шельфа, пройденных на подводных валах (см. рис. 3). Их возраст был определен по комплексу фауны. Эти отложения представлены глинистыми и прибрежно-морскими фациями. Глины обычно встречаются в основании разреза. Они плотные, темновато-серые, с фауной моллюсков хорошей сохранности. Поверхность чаудинских отложений размыта и перекрыта в зоне валов (на траверсах Мичурина и Несебра) слоями верхнечетвертичных осадков от новоэвксинских до современных с сокращенными мощностями.



**Рис. 1.** Схема расположения скважин и геологических станций на болгарском шельфе Черного моря, [7]. 1 — изобаты; 2 — картировочные скважины НИС «Геохимик»; 3 — инженерно-геологические скважины на разведочных площадях: Н — Наневская, Е — Елизаветинская, СБ — Стефана Богданова, СМ — Самотино-море, ВС — Восточно-самотинское, 2С — Северная, 3А — Апрельская; 4 — геологическая станция и ее номер; 5 — геологические разрезы; 6 — ось Нижне-Камчийского прогиба; 7 — оси зон синклиналичных складок; 8 — оси зон антиклиналичных складок; 9 — глубинные разломы: I — Калиакринский; II — Забалканский; 10 — разрывы: 1 — Батовский, 2 — Тюленевский, 3 — Южно-Балчикский, 4 — Близнакский, 5 — Восточно-Тюленевский, 11 — контуры складок

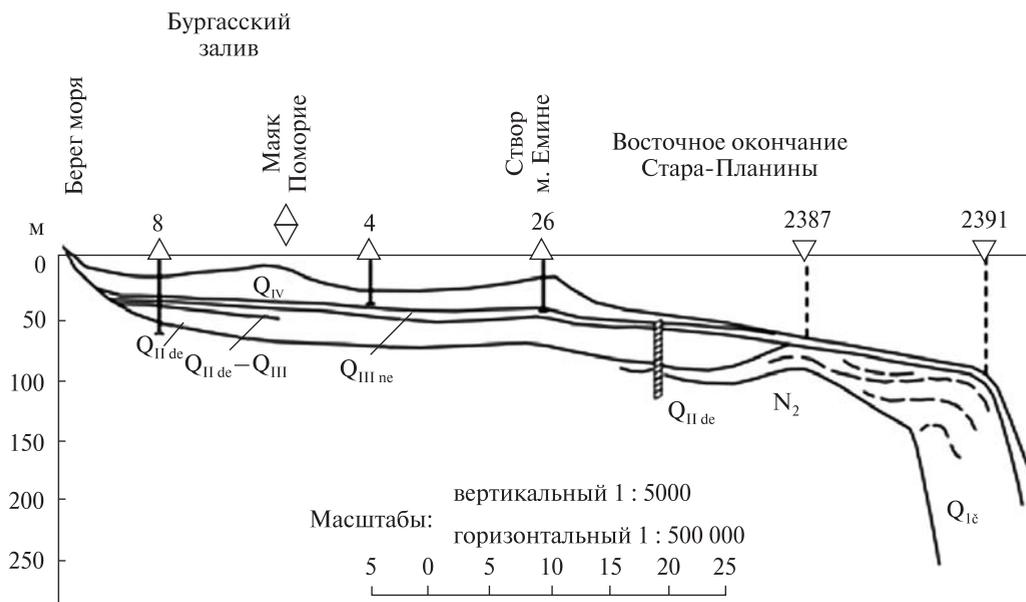


Рис. 2. Геологический разрез болгарского шельфа от Бургасского залива до Восточного окончания Восточной Стара-Планины

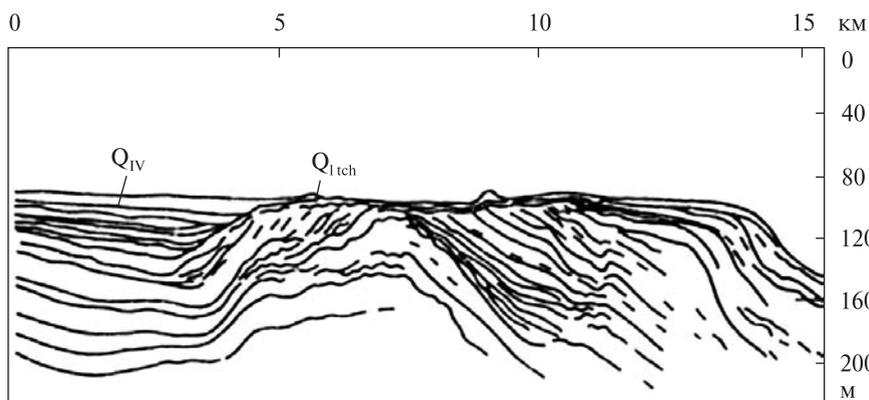


Рис. 3. Сейсмогеологический профиль внешней области шельфа в районе подводного продолжения Восточной Стара-Планины

На детальном сейсмоакустическом профиле, проходящем примерно на широте м. Синеморец, на краю шельфа в виде полосы выходит ядро Восточной Стара-Планины с относительно крутозалегающими слоями на крыльях. Оно срезано и перекрыто субгоризонтальными слоями позднечетвертичных осадков. На станциях 84, 85, взятых, вероятно, на обращенном к морю крыле этого складчатого сооружения, под слоями новозвксина и голоцена мощностью менее 1 м обнаружены глины, содержащие многочисленные чаудинские *Dreissena rostriformis tschadae* Andrus., *Dr. abhasica* и редкими *Didacna tschadae* Andrus., *D. crassa* (Eich.), *Submonodacna pleistopleura*. Особенно представительными в фаунистическом отношении оказались слои колонки ст. 2361, расположенной на валу в самой

южной части шельфа. В слое раковинного детрита с гравием и галькой обнаружены две парные раковины и пять отдельных створок хорошей сохранности, а также молодой экземпляр (3 мм длиной) *Didacna tschadae guriana* Livent., крупный обломок *Didacna crassa*. Здесь же в большом количестве и хорошей сохранности встречены *Dreissena rostriformis tschadae* Andrus., *D. Rostriformis abchasica*. В семи колонках обнаружены *Didacna pleistopleura* Davit., *Didacna olla* Livent., *Didacna tschadae guriana* Livent., *Didacna* sp. и др. Все перечисленные виды характерны для чаудинских отложений, известных до этого только на берегах Черного моря [4].

На ст. 2387, 187, 24 ниже терригенно-ракушечного горизонта с *Didacna* лежат темновато-серые суглинки, содержащие крупные створки *Dreissena rostriformis tschadae*, Andrus, *Dreissena rostriformis abchasica* Nev, и редкие мелкие экземпляры *Didacna tschadae* (Andrus.). В разрезах некоторых станций непосредственно под маломощными (до 10 см) новоэвксинскими ракушняками залегают плотные глины лагунно-лиманного происхождения с чаудинскими дрейсенами. На станции 114, расположенной на глубине 100 м на морском продолжении Восточной Стара-Планины, подняты глины, отнесенные к верхам плиоцена. На находящейся глубже ст. 115 в новоэвксинских осадках определены переотложенные чаудинские моллюски. Все это говорит о том, что или плиоценовые и чаудинские отложения слагают крылья этого складчатого сооружения, или чаудинские глины в виде останцов лежат здесь на поверхности эрозионного среза более древних пород.

### Бургасский синклиорий

В тектоническом отношении приурочен к Среднегорско-Понтийскому подвижному поясу эвгеосинклиналей (Дачев, 1977). С севера он контактирует с миогеосинклинальной областью (Восточный Балкан) через Забалканский глубинный разлом, а с юго-запада отделяется от Странджанского антиклинория флексурой (Бончев, 1971). Южная часть синклиория осложнена вторичными складками. На северо-восточном крыле синклиория расположена Бургасская впадина, основная часть которой находится на шельфе. Неоген-четвертичный структурный этаж отображает этап интенсивного формирования глубоководной впадины Черного моря.

Характерной особенностью развития четвертичных отложений в Бургасской депрессии является наличие карангатских пород со свойственной только им средиземноморской фауной *Paphia senescens* (Coc) и *Cardium (Acanthocardium) tuberculatum* L. Эта фауна находится в коренном залегании, хорошей сохранности и не содержится в смешанном комплексе чаудинского и древнеэвксинского облика. Фауна обнаружена В.Л. Шоповым в скв. 8, пробуренной НИС «Геохимик» (1978). Достоверность определения этой фауны в комплексе (*Cardium*, *Paphia* и др.), подтверждается залеганием ее в коренных глинах в интервале 14,0—18,3 м (абсолютные отметки 26,0—30,3 м) под континентальными осадками (суглинки, торф) и морскими голоценового возраста (древне-, новочерноморскими) осадками. Упомянутая карангатская фауна свойственна только карангатскому (тирренскому) возрастному интервалу четвертичных отложений Черноморского бассейна. Находки моллюсков близкой к этой фауне в пограничных слоях с чаудинскими отложениями, должны быть сопоставлены именно с чаудой, а не со слоями карангат-новоэвксинского возраста [11]. Отличительной особенностью четвертич-

ных отложений Бургасской впадины является то, что здесь представлен уникальный участок разреза позднего плейстоцена, сложенного, в частности, разрезами скважин 40, 41.

**Скважина 40** расположена на расстоянии 21 км к юго-западу от мыса Емине. Глубина моря в месте заложения скважины — 32,8 м, глубина скважины — 32,0 м. Литолого-палеонтологическое описание разреза скв. 40 приведено в табл. 1. В нижней части (32,0—29,2 м) разреза представлены глины темно-серого цвета с включениями фауны единичных моллюсков *Didacna crassa pontocaspia* (Pavlov), *Dreissena polymorpha* (Pall.). Контакт с вышележащим слоем (29,2—26,7 м) эрозионный. Этот слой сложен алевролитом крупным с примесью глинистого вещества, с содержанием преимущественно *Dreissena polymorpha* (Pall.), *Didacna crassa pontocaspia* Lm. Еще выше (26,7—25,9 м) представлен прослой ракушечника с пресноводной фауной *Dreissena polymorpha* (Pall.), *Lithoglyphus naticoides* (Fer.) (далее см. табл. 1) и отдельными раковинами морских моллюсков *Paphia* sp., *Cardium edule* L., относящихся, по-видимому, к вышележащему интервалу (25,9—20,6 м), сложенному глиной серой, тугопластичной, с угнетенной морской фауной моллюсков *Corbula mediterranea* (Costa) и др. Верхний контакт резкий, эрозионный.

В интервале 20,6—17,0 м залегают алевролиты глинистые и илы алевролитово-глинистые с пресноводной фауной моллюсков, в том числе с *Viviparus viviparus* L. на глубине 18,1—18,0 м. Выше на глубине 17,0—16,3 м отмечается глина черного цвета, землистого облика с известковыми стяжениями, с фауной *Dreissena polymorpha* (Pall.), *Clessiniola variabilis* (Mil.). В интервале 16,3—13,0 м залегают ил глинистый, мягкопластичный с фауной солоноватоводного характера.

Еще выше (13,0—10,3 м) разрез представлен илом глинистым, серым, с землистым изломом в интервале 12,0—12,5 м синевато-серого цвета с примесью гидротроилита, с малочисленной угнетенной фауной *Cardium edule* L., *Abra ovata* (Phil.), (?) *Hydrobia ventrosa* (Mntg). В интервале 10,3—0,0 м — ил серый полужидкий, с морской фауной.

**Скважина 41** расположена в Бургасском заливе на расстоянии 2 км к юго-западу от скважины 40. Глубина моря в месте заложения скважины 41—33,0 м, глубина скважины — 38,1 м.

Скважиной 41 на глубине 38,1 м подсечен контакт четвертичных отложений с желтой глиной сарматского возраста. Абсолютная отметка поверхности неогена —71,1 м. Контакт эрозионный, со слабо выраженным базальным горизонтом, сложенным в основном галькой и стяжениями карбонатных пород. В интервале 38,1—35,1 м залегают глины алевролитистые, серого до темно-серого цвета с включениями редких гравийных зерен. В глинистой толще встречены обломки и мелкий детрит *Monodacna* sp. Выше (35,1—29,5 м) представлен алевролит крупный, с включениями зерен гравия, с фауной *Didacna ebersini* Fed., *Clessiniola variabilis* Ehn., *Micromelania lincta* Müll (табл. 2). В интервале 29,5—29,0 м залегают алевролиты серый, глинистый, слоистый с фауной моллюсков (см. табл. 2). Интервал 29,0—25,0 м пройден без подъема керна. В следующих двух интервалах 25,0—24,1 м и 24,1—22,9 м залегают алевролиты с мелким неопределимым раковинным детритом, с включениями гравия. В интервале 22,9—21,9 м залегают глины (ил тугопластичный) с угнетенной фауной. Контакт эрозионный. Выше, в интервале 21,9—18,0 м представлен ил глинистый, с угнетенной средиземноморской фауной моллюсков, в нижней части слоя (21,9—21,7 м) с включениями *Paphia* sp., *Didacna* sp.

Таблица 1. Литолого-стратиграфический разрез скважины 40

Глубина скважины, м	Абсолютная глубина, м	Граница слоя, м	Мощность слоя, м	Литологический состав	Литологический возраст	Литологическая характеристика	Состав фауны моллюсков
1		0,3	0,3		Q <sub>IV</sub> псчг	Ил глинистый, серый, жидкий с включением единичных створок фауны	См. состав фауны в этом интервале в соседней скв. 41
2							
3			7,0				
4							
5							
6							
7	39,8	7,0					
8			2,0		Q <sub>IV</sub> псчг	Ил глинистый, серый, полужидкий, с включениями угнетенной фауны	<i>Bittium reticulatum</i> (60), <i>Spisula subtruncata</i> (20), <i>Abra ovata</i> (14), <i>Rissoa</i> (9) <i>Cardium paucicostatum</i> (2) и др.
9							
10	42,8	10,0					
11					Q <sub>IV</sub> псчг	Ил глинистый, серый, мягкопластичный, с землистым изломом. В инт. 12,0-12,5 м, ил синева-серого цвета с примесью гидротроилита, включениями редкой угнетенной фауны	<i>Cardium edule</i> ( ), <i>Abra ovata</i> ( ), <i>Hydrobia ventrosa</i> ( )
12			4,0				
13							
14	46,8	14,0					
15			2,3		Q <sub>III</sub> псч	Ил глинистый, серый, мягкопластичный	<i>Dreissena polymorpha</i> (149), <i>Monodacna caspia pontica</i> (32), <i>Micromelania linctata</i> (56), <i>Clessiniola variabilis</i> (11), <i>Lithoglyphus naticoides</i> (4), <i>Dr. Rostriformis</i> , <i>Pisidium amnicum</i> sp.
16	49,1	16,3					
17	49,8	17,0	0,7		Q <sub>III</sub> псчг	Глина черная, землистая с известковистыми стяжен. Алеврит крупный, светло-серый, заиленный	<i>Dreissena polymorpha</i> (79), <i>Clessiniola variabilis</i> (20)
18	51,6	18,8	1,8				
19	52,7	19,9	1,1				
20	53,4	20,6	0,7				
21							
22					Q <sub>III</sub> псчг	Ил алеврито-пелит., серый, мягкопластичн. с примесью тонкозерн. песка	<i>Dreissena polymorpha</i> (69), <i>Lithoglyphus naticoides</i> (39), <i>Micromelania linctata</i> (5)
23			5,3				
24							
25	58,7	25,9					
26	59,5	26,7	0,8		Q <sub>II</sub> псч	Ракушечник с примесью песчаного материала	<i>Dreissena polymorpha</i> (66), <i>Lithoglyphus naticoides</i> (40), <i>Clessiniola variabilis</i> (36), <i>Micromelania linctata</i> (27) + <i>Paphia</i> sp., <i>Cardium</i> sp. (в кровле?)
27							
28			2,5		Q <sub>II</sub> псч	Алеврит крупный, светло-серый, белесый, с примесью глинистого в-ва	<i>Dreissena polymorpha</i> (95), <i>Didacna crassa pontocaspia?</i> (ед. экз.)
29	62,0	29,2					
30			2,8		Q <sub>II</sub> псч	Глина серая, пастичная с примесью алеврита, фауна свежего облика представлена дидакнами и единичными дрейссенами	<i>Didacna crassa pontocaspia</i> (4), <i>Dreissena polymorpha</i> (ед. экз.)
31	64,8	32,0					
32							

Таблица 2. Литолого-стратиграфический разрез скважины 41

Глубина скважины, м	Абсолютная глубина, м	Граница слоя, м	Толщина слоя, м	Литологический состав	Геологический возраст	Литологическая характеристика	Состав фауны моллюсков	
1	33,5	0,5	0,5		Q <sub>IV</sub> псбр	Ил глинистый, темно-серый, жидкий, текучий, липкий	Не определено	
2								
3			5,5				Ил глинистый, зеленовато-серый, мягкопластичный до текучего, очень липкий с фауной черноморского типа; часто встречаются инситные формы	<i>Bittium reticulatum</i> (63), <i>Spisula subtruncata</i> (25), <i>Rissoa</i> (8), <i>Hydrobia ventrossa</i> (5), <i>Cardium exiquum</i> (2)
4					Q <sub>IV</sub> псбр			
5	39,0	6,0					Ил глинистый, зеленовато-серый, мягкопластичный; количество фауны возрастает, распределено по прослоям 7,1; 8,5; 9,3 и 9,5 м	<i>Bittium reticulatum</i> (21), <i>Spisula subtruncata</i> (12), <i>Cardium exiquum</i> (14), <i>Retusa umbilicata</i> (6), <i>Pitar rudis</i> (4), <i>Nassarius reticulatum</i> (3), <i>Cardium edule</i> (2)
6			3,5					
7					Q <sub>IV</sub> псбр			
8	42,5	9,5					Ил аналогичный верхнему интервалу, с более опресненным составом фауны	<i>Hydrobia ventrossa</i> (121), <i>Abra ovata</i> (76), <i>Cardium edule</i> (26), <i>Rissoa</i> (5), <i>Chione gallina</i> (2), <i>Mytilus galloprovincialis</i> (2)
9			1,8					
10	44,3	11,3			Q <sub>IV</sub> псбр			
11			2,0				Ил глинистый, темно-сер., мягкопластич., обогащ. гидротронлитом в инт. 11,8-12,4 м с угнетенным обилием фауны	<i>Monodacna caspia pontica</i> (17), <i>Dreissena polymorpha</i> (5), <i>Clessiniola variabilis</i> (3)
12	46,3	13,3						
13			1,3		Q <sub>IV</sub> псбр			
14	47,6	14,6					Ил мелкоалеврит., пластичный, серый до темно-сер. к подошве с редкой фауной	<i>Clessiniola variabilis</i> (39), <i>Micromelania lincta</i> (3), <i>Dreissena polymorpha</i> (2)
15	48,2	14,9	0,3				Глина, темно-серая, тугопластичная	<i>Dreissena sp.</i>
16			3,1		Q <sub>III</sub> псгр			
17	51,0	18,0					Песок кварцевый, мелкозернистый светло-серый	<i>Dreissena sp.</i> (21), <i>Clessiniola variabilis</i> (5)
18								<i>Corbula mediterranea</i> (13), <i>Nucula nucleus</i> (5), <i>Abra milashevichi sp.</i> (3), <i>Cardium paucicostatum</i> (1), <i>Nassarius reticulatum</i> (1), <i>Paphia sp.</i> (1)
19					Q <sub>III</sub> псгр			
20			3,9				Ил глинистый, серый тугопластичный, слоистый с угнетенной фауной	<i>Dreissena polymorpha</i> (16), <i>Clessiniola variabilis</i> (8), <i>Monodacna caspia pontica</i> (6), <i>Didacna sp.</i> (2)
21	54,9	21,9						
22	55,9	22,9	1,0		Q <sub>III</sub> псгр			
23							Глина серая, тугопластичная, алевритистая	<i>Dreissena polymorpha</i> (16), <i>Clessiniola variabilis</i> (8), <i>Monodacna caspia pontica</i> (6), <i>Didacna sp.</i> (2)
24	57,1	24,1	1,2				Алеврит крупный, серый, заиленный плотный, с редкой угнетенной фауной	<i>Dreissena polymorpha</i> (16), <i>Clessiniola variabilis</i> (8), <i>Monodacna caspia pontica</i> (6), <i>Didacna sp.</i> (2)
25	58,0	25,0	0,9		Q <sub>III</sub> псгр			
26							Ил алевритовый, серый тугопластичный, с мелким детритом	<i>Dreissena polymorpha</i> (16), <i>Clessiniola variabilis</i> (8), <i>Monodacna caspia pontica</i> (6), <i>Didacna sp.</i> (2)
27			4,0				Промыто	
28	62,0	29,0			Q <sub>II</sub> псгр			
29	62,5	29,5	0,5				Алеврит мелкий серый, горизонтально	<i>Cardium edule</i> (32), <i>Dreissena polymorpha</i> (29), <i>Abra ovata</i> (17), <i>Clessiniola variabilis</i> (15), <i>Monodacna caspia pontica</i> (7), <i>Didacna ebersini</i> (7), <i>Didacna sp.</i> (3)
30								
31					Q <sub>II</sub> псгр			
32			5,6				Алеврит крупный, серый до темно-серого, уплотненный, с включениями гравийных зерен	<i>Clessiniola variabilis</i> (7), <i>Didacna ebersini subs.nov</i> (2), <i>Micromelania lincta</i> (1)
33								
34	68,1	35,1			Q <sub>II</sub> псгр			
35								
36			3,0				Ил глинистый, мелкоалевритовый, тугопластичный, на нижнем контакте с карбонатной галькой	<i>Monodacna sp.</i>
37					Q <sub>II</sub> псгр			
38	71,1	38,1						
39						N <sub>II</sub>	Глина желто-зеленая	Не определено



того в интервале (12,4—11,8 м) с угнетенным обликом фауны. Выше по разрезу скважины вплоть до ее устья (интервал 11,3—0,0 м) представлены илы со средиземноморской фауной.

**Стратиграфическая корреляция разрезов скважин 40, 41 и 8.** Сопоставление литолого-палеонтологических колонок по скважинам 8, 40 41 северо-западной части Бургасского залива (рис. 4) показывает, что они в основной своей части (за исключением верхов) резко различны. В частности, скважина 8 расположена гипсометрически (глубина моря — 18,0 м, глубина забоя — 50 м) соответственно выше скважин 40 (–32,8...–64,8 м) и 41 (–33,0...–71,1 м). В разрезе скв. 8 в интервале 23,5—14,0 м (абс. –41,5...–32,0 м), сложенном плотными глинами, встречается средиземноморская фауна, в том числе *Cardium tuberculatum* L., позволяющей отнести верхнюю часть разреза указанного интервала к среднему карангату. В основании карангатского слоя (отметка –41,5 м) залегают узунларские (–41,5...–46,0 м) и древнеэвксинские (–46,0...–50,0 м) отложения. Подстилают четвертичные отложения по скв.8 алевроитами сарматского возраста.

Так называемые карангатские отложения (в основном илы) отмечают Т.И. Крыстев и А.В. Григорьев (1990) в скв. 40 (абс. отм. –59,5 –53,4 м и в скв. 41 –54,9 –51,0 м) и относят их к раннему карангату. Однако по своему гипсометрическому положению на рассматриваемом участке Бургасского залива предполагаемые карангатские отложения залегают не только значительно ниже одноименных отложений в скв. 8, но также ниже более древних узунларских, древнеэвксинских, в том числе ниже кровли подстилающих четвертичные осадки сарматских отложений неогена.

Формально «карангатские» отложения в скв. 40 и 41 должны быть древнее карангатских отложений, представленных в разрезе скв. 8 (см. рис. 3). Фактически так называемые нижнекарангатские отложения по скв. 40 и 41 моложе карангата в целом и образовались в послеканангатское время, которому предшествовала эпоха типичного карангата, представленного в скв.8 глинами с руководящей для карангата фауной *Paphia senescens* Сос., *Cardium tuberculatum* L. Посткарангат в скв. 8 представлен континентальными суглинками мощностью 1,40 м, выше которых залегают прослой битой ракуши *Dreissena polymorpha* Pall. мощностью 0,50 м. По завершению эпохи карангатского осадконакопления наступил длительный континентальный перерыв, за которым последовал новый посткарангатский этап и более поздний новоэвксинский отрезок времени осадконакопления.

Приведенная стратиграфическая индексация литологических слоев по скважинам Бургасского залива сохранена в соответствии с авторством Т.И. Крыстева, А.В. Григорьева (1990), поскольку она применяется при других видах стратиграфических исследований, в частности, сейсмостратиграфических.

## Заключение

Ранее проведенными детальными исследованиями четвертичных отложений бурением и геологической трубкой в центральной и северной частях болгарского шельфа Черного моря (Нижне-Камчийский прогиб, Мизийская плита) в коренном залегании не встречены карангатские отложения. Находки средиземноморских моллюсков в составе обедненного комплекса среди основного количества более древних, переотложенных, чаудинских и древнеэвксин-

ских форм, с одной стороны, и хорошо сохранившихся, более молодых, новоэвксинских моллюсков, с другой стороны, — дали основание П.В. Федорову, Е.В. Бабак отнести отложения (в переотложенном виде) к карангатскому-раннему новоэвксинскому времени (структуры Елизаветинская, Наневская на Мизийской плите).

Характерной особенностью развития четвертичных отложений в южной части черноморского шельфа Болгарии является приуроченность наиболее древних (чаудинских) пород к внешнему краю шельфа (глубины моря 80—100 м). Они образуют систему т.н. подводных валов, развитых преимущественно на положительной структуре Восточная Стара-Планина под слоем новоэвксинских и новочерноморских осадков общей мощностью 3—5 м.

Ближе к берегу, в пределах Бургасской впадины, в скважине 26, расположенной в створе мыса Емине, на глубине моря 17,0 м (вершина подводного вала) пройден разрез верхнечетвертичных отложений (древне-новочерноморского возраста) общей мощностью 28,0 м. При этом коренные породы не подсечены.

В направлении к осевой части Бургасской впадины (скважины 40, 41) разрез донных отложений существенно меняется, переходит в более древние (позднеплейстоценовые, послекарангатские) отложения, не получившие однозначного стратиграфического определения, поскольку они по своему гипсометрическому положению и характеру содержащейся в них фауны резко отличаются от литолого-палеонтологических показателей, характерных для разреза скважины 8, находящейся на юго-западном крыле Бургасской впадины где залегают коренные отложения карангатского возраста.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабак Е.В., Стойков С.С. Комплексы позднечетвертичных моллюсков морских отложений континентальной террасы. В кн.: Геол.-геофиз. исслед. болгарского сектора Черного моря. София, 1980. С. 203—212.
2. Геология и гидрогеология западной части Черного моря. Отв. ред. Я.П. Маливицкий. София, 1979. 293 с.
3. Геолого-геофизические исследования болгарского сектора Черного моря. Отв. ред. П.Н. Куприн. София, 1980. 319 с.
4. Димитров П.С., Говберг Л.И. Некоторые черты геологической истории шельфа западной части Черного моря в плейстоцене. Докл. БАН. 1978. Т. 31, № 9. С. 1167—1170.
5. Димитров П.С., Говберг Л.И. Новые данные о плейстоценовых террасах и палеогеографии болгарского шельфа Черного моря. Геоморфология. 1979. № 2. С. 81—89.
6. Димитров П.С., Говберг Л.И., Кънева-Абаджиева. Морски кватернари насаги от периферията на шельфа в западната част на Черно море. Океанология. 1979. № 5. С. 67—77.
7. Калинин А.В., Куприн П.Н., Лимонов А.Ф. и др. Новые данные по геологии западной части Черного моря и направление дальнейших исследований. Изучение геологической истории и процессов современного осадкообразования Черного и Балтийского морей. Киев: Наук. думка, 1984. С. 6—21.
8. Кръстев Т., Куприн П. Пета съветско-българска геолого-геофизична експедиция с научно-изследователския кораб «Хоризонт» (5-й рейс). Бюл. Национален океанографически комитет. IX-L. София, 1982. С. 17—24.
9. Крыстев Т.И., Лимонов А.В., Сорокин В.М., Старовойтов А.В. Проблема чауды болгарского черноморского шельфа. Сб. Геологическая эволюция западной части Черноморской котловины в неоген-четвертичное время. Институт океанологии БАН. Варна, 1990. С. 349—361.
10. Крыстев Т.И., Михова Е.С. Рельеф и тектоника болгарского шельфа. Сб. Геологическая эволюция западной части Черноморской котловины в неоген-четвертичное время. Институт океанологии БАН. Варна, 1990. С. 393—430.

11. Куприн П.Н., Самсонов А.И., Бабак Е.В., Варущенко А.Н., Монахов И.Б., Федоров П.В. Строение и биостратиграфическое расчленение четвертичных отложений шельфа Болгарии. *Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол.* 1984. Т. 59. Вып. 3. С. 31—40.
12. Куприн П.Н., Сорокин В.М., Бабак Е.В. и др. Корреляция разрезов четвертичных отложений западной части Черного моря. Изучение геологической истории и процессов современного осадкообразования Черного и Балтийского морей. Киев: Наук. думка, 1984. С. 116—122.
13. Палатная, Н.Н., Корнеева Н.И. Строение, стратиграфия и условия формирования плейстоценовых отложений по данным бурения на западном шельфе Черного моря. Изучение геологической истории и процессов современного осадкообразования Черного и Балтийского морей. Киев: Наук. думка, 1984. С. 103—106.
14. Палатная Н.Н., Крыстев Т.И., Стоянова Р.И. Биостратиграфические данные плейстоцена на северо-болгарском черноморском шельфе. *Докл. АН УССР. Сер. Б. Геол., хим. и биол. науки.* 1990. № 4. С. 23—26.
15. Стоянова Р.И. Биостратиграфические исследования четвертичных отложений платформенной части болгарского черноморского шельфа. *Сб. Геологическая эволюция западной части Черноморской котловины в неоген-четвертичное время. Институт океанологии БАН.* Варна, 1990. С. 194—201.
16. Стоянова Р.И. Биостратиграфия четвертичного периода шельфовой зоны Нижне-Камчийского прогиба. *Сб. Геологическая эволюция западной части Черноморской котловины в неоген-четвертичное время, Институт океанологии БАН.* Варна, 1990. С. 202—210.
17. Федоров П.В. Некоторые дискуссионные вопросы плейстоценовой истории Черного моря. *Бюл. МОИП. Отд. геол.* 1982. Т. 57. Вып. 1. С. 108—117.
18. Хрисчев Х.Г., Шопов В.Л. Морской плейстоцен Бургасского залива и проблема соотношения узунларских и карангатских слоев. *Geol. Balcanica.* 9.2. Sofia, 1978. P. 69—84.

Статья поступила 01.11.2018

Ю.И. Иноземцев, Т.И. Крыстев, Я.К. Луцив, О.О. Паришев

#### ЧЕТВЕРТИННІ ВІДКЛАДИ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОМОРСЬКОГО ШЕЛЬФУ БОЛГАРІЇ

За даними буріння, відбору проб ударними геологічними трубками, сейсмічного профілювання в південній частині чорноморського шельфу Болгарії на піднятті Східна Стара-Планина і у Бургаській западині вивчені літолого-стратиграфічні особливості четвертинних відкладів і приведена кореляція їх розрізів з аналогічними товщами середньої і північної частин шельфу Болгарії.

**Ключові слова:** Чорне море, болгарський шельф, четвертинні відклади, кореляція.

Yu.I. Inozemtsev, T.I. Krystev, Ya.K. Lutsiv, A.A. Paryshev

#### QUATERNARY SEDIMENTS OF THE SOUTHERN PART OF THE BLACK SEA SHELF OF BULGARIA

Drilling, sampling by geological tubes and seismic profiling in the Southern part of the Black Sea shelf of Bulgaria on the Eastern Stara-Planina Rise and in the Burgas Depression provided the data for study of lithologic and stratigraphic features of the Quaternary sediments. Correlation of these strata with analogical layers in the Middle and Northern parts of shelf of Bulgaria was performed.

**Keywords:** the Black Sea, Bulgarian shelf, Quaternary sediments, correlation.