

ЛИТОЛОЖКИ ПРЕДПОСТАВКИ ЗА ТЪРСЕНЕ НА ПРИРОДНИ РЕЗЕРВОАРИ В ТЕРЦИЕРНИЯ РАЗРЕЗ НА ЮГОИЗТОЧНА БЪЛГАРИЯ

Мариана Дончева, Васил Балинов, Ефросима Занева-Добранова

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", София 1700; geoenergy@mgu.bg

РЕЗЮМЕ. Изучаването на терциерните седименти в югоизточната част на България е от значение за прогнозиране на тяхното присъствие в прилежащия шелф. Това се дължи на факта, че някои от отделените тектонски единици в този район продължават и в акваторията. Такива са Източнобалканската зона и Бургаската депресия, наложена върху Средногорската зона. Тенденциите в разпространението на терциерните седименти се набелязват по данни от геоложкото картиране (обяснителни записки към геоложката карта в М1:100000), както и незначителният обем сондажни изследвания. Техният литоложки състав е специфичен за отделните тектонски единици. Източнобалканската зона през палеогена е изградена предимно от флишки и кластични седименти. В Бургаската депресия през този период основните литоложки типове са пясъчниците и мергелите, както и възглицата в основата на разреза. В нейния строеж участват и неогенски наслаги, представени от карбонатни и глинести седименти. Литоложките особености на литостратиграфските единици предполагат присъствието на преобладаващо проницаеми и труднопроницаеми скални задруги. Изучаването на техните взаимоотношения ще позволи търсенето на природни резервоари в терциерния разрез на югоизточния шелф на България.

LITHOLOGICAL PRECONDITIONS FOR PROSPECTING OF NATURAL RESERVOIRS IN THE TERTIARY SECTION OF SOUTHEAST BULGARIA

Mariana Doncheva, Vassil Balinov, Efrossima Zaneva-Dobranova

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", Sofia 1700; geoenergy@mgu.bg

ABSTRACT. The studying of the Tertiary sediments in the eastern part of the South Bulgaria is of a great importance for prognosis of their presence in the adjacent shelf. It is due to the fact that some of the separated tectonic units in this region continue in the offshore as well. Such are the East Balkan zone and the Burgas depression, imposed on the Srednogorie zone. The tendencies in the distribution of Tertiary sedimentary rocks are marked out using geological mapping data (explanatory notes to the geological map of the scale of 1:100 000) and insignificant well data. The lithological composition of these rocks is specific for separate tectonic units. Mainly flysch and clastic sediments build up the East Balkan zone during the Paleogene. In the Burgas depression during the same period the main lithologic types are sandstones and marls as well as the coal in the base of the section. Neogene rocks, represented by carbonate and clay sediments take part in its composition. The lithologic features of the lithostratigraphic units suppose presence of prevailing permeable and hard-permeable rock formations. Examining of their relationships allows prospecting of natural reservoirs in the Tertiary section of the Southeastern Bulgarian Shelf.

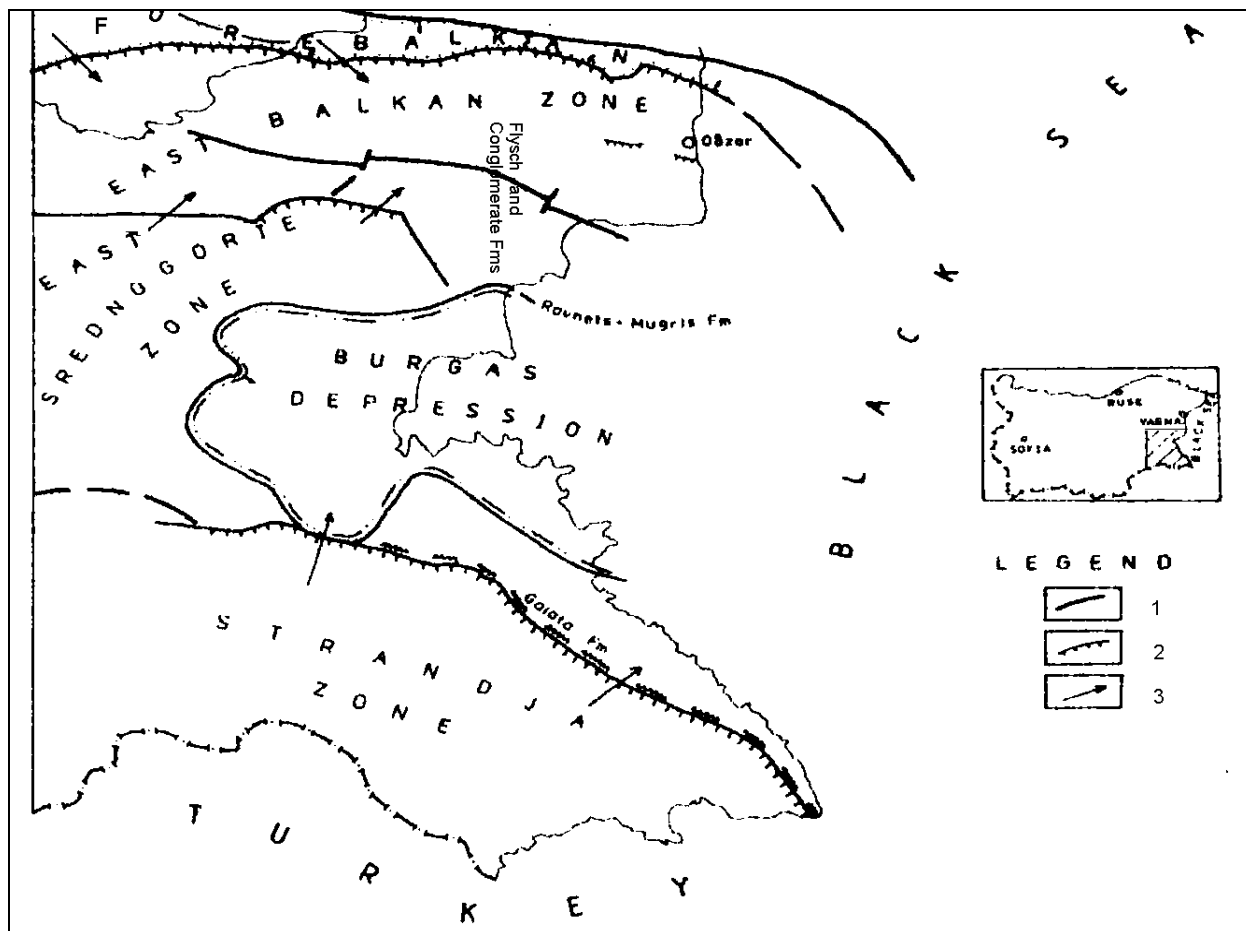
Въведение

Изучаването на разпространението и литоложките особености на терциерните седименти в югоизточната част на България е от значение за прогнозиране на тяхното присъствие в прилежащия шелф. Това се дължи на факта, че отделените тектонски единици в този район продължават и в акваторията. Такива са Източнобалканската зона, Източносредногорската зона и наложената върху нея Бургаска депресия (Фиг. 1). Предполага се, че специфичните за всяка тектонска единица терциерни седименти могат да се проследят и в шелфа. Освен това, литоложният състав подсказва посоката на транспорт, възрастта и фациалния тип на скалите, които са източници на кластичен материал. Южният шелф е слабо изучен в този аспект, тъй като липсват сондажни данни и информацията се получава главно от сеизмичните профили. Значително по-голяма по обем е информацията за сушата. Тя се базира основно на данните от геоложкото картиране (обяснителни записки към картни листове Долни Чифлик; Айтос; Бургас; Поморие; Царево, нос Силистар, Малко Търново и Резово;

Желязково и Къркларели в М 1:100 000), както и на незначителния обем сондажни данни (Р-1 Поморие, Р-1 Солник, Р-1 Рудник, а също така и плитките сондажи от района на Бургаския възглицен басейн).

Литоложки особености на терциерните седименти

Основните отличителни белези между Източнобалканската и Източносредногорската зона се свързват със спецификата на литоложките им особености (Кънчев, 1995 и др.). Двете зони нямат строго определена граница помежду си. Нито един от кулисообразно разположените разломи между тях не се разглежда като граница между двете тектонски единици. Сходни в тях са нагъвателните и навлачните процеси, протекли през австрийската и/или ларамийската фаза. През илирския етап през/след лютеса се осъществява главното структурообразуване. Поради това много автори намират, че основните разлики в разглежданите зони се изразяват в



Фиг. 1. Тектонска схема на Югоизточна България: 1 – граница между тектонските единици; 2 – възсед, навлак; 3 – предполагаема посока на транспорт на кластичен материал

голямото участие на вулканогенните образувания в горната креда на Средногорската зона и развитието на флишки палеогенски седименти в Източнобалканската зона.

В **Източнобалканската зона** (Флишкия Балкан) флишките палеогенски седименти имат широко разпространение (Кънчев, 1995, 1995а). Конкордантно над седиментите на горната креда или трансгресивно върху Мергелната задруга (палеоцен) и Еминската флишка свита (кампан-долен палеоцен) лежат седиментите на Козичинската свита (горен палеоцен), на Брекчовата задруга (вероятен палеоцен) или тези от Задругата на дебелопластовия флиш (палеоцен-среден еоцен) (Фиг. 2). С еоценска възраст са флишките (Задруга на дебелопластовия флиш и Гебешка) и конгломератните (Конгломератно-мергелна и Обзорска) задруги и свити. Олигоценски скали не са установени, но се предполага тяхното присъствие в шелфа. Отсъстват данни за наличие на миоценски седименти.

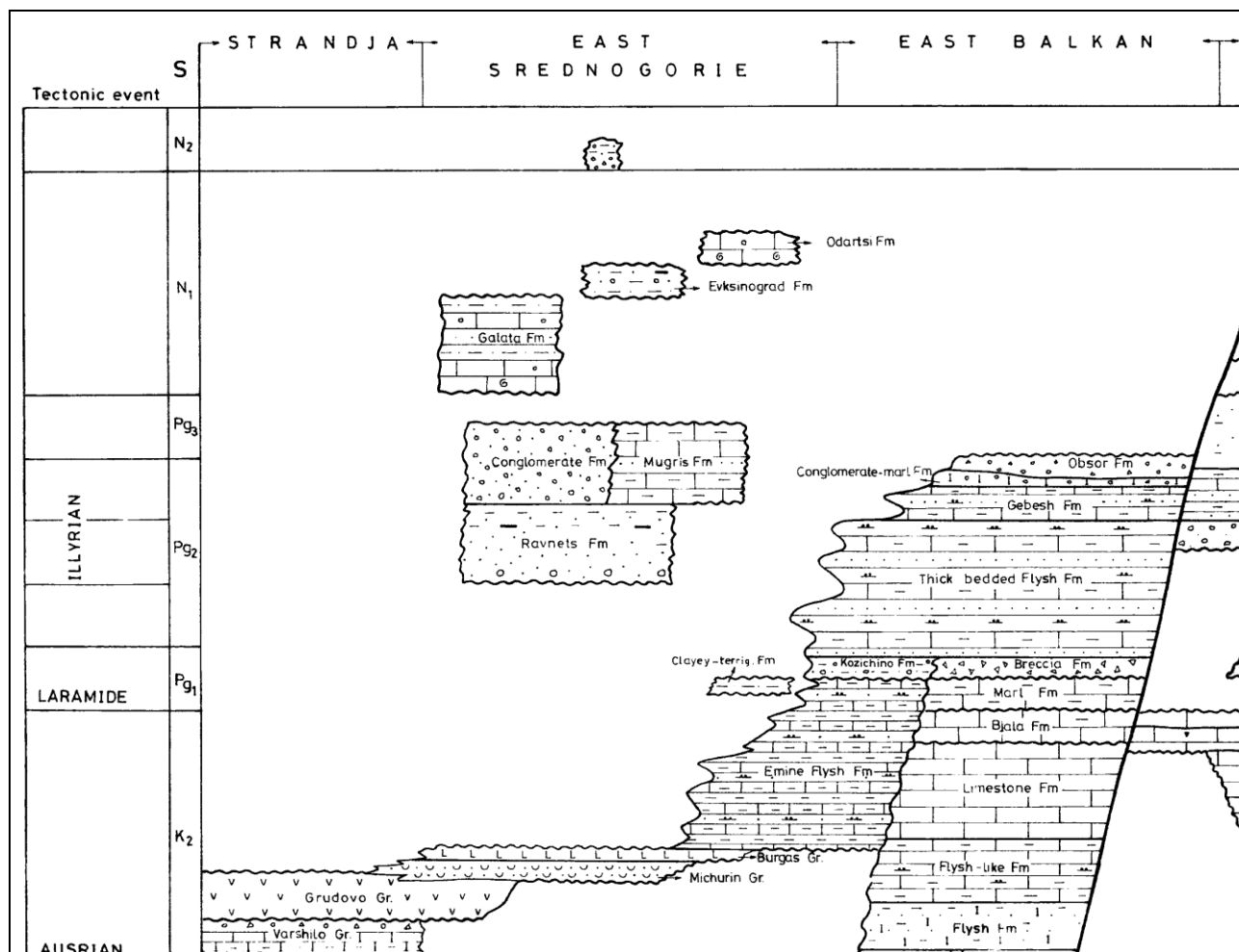
Кластичните седименти присъстват навсякъде в разрезите. В основата от северните райони на зоната се намира *Брекчовата задруга* (вероятен палеоцен). Брекчите са едрокъсови до блокови. Изградени са изключително от седиментни скали, сред които преобладават тези с юрска и горнокредна възраст. Магмени и метаморфни късове отсъстват, поради което може да се предположи, че транспортът на кластичния

материал е бил от запад и северозапад. Дебелината на задругата достига 130 m. Разположената на юг *Козичинската свита* (горен палеоцен) лежи трансгресивно, с ясна размивна граница, върху различни части на Еминската свита. Основният дефинитивен белег на свитата е наличието на пластове от зърнести варовици с кремъчни конкреции и на пластове от брекчоконгломерати сред алтернацията от пясъчници, мергели и варовити аргилити. Дебелината им е около 200-300 m. Над тях следва *Задругата на дебелопластовия флиш* с преобладаване в разреза на пясъчниковия флиш (долен-среден еоцен). Пясъчниците са полимиктови. Изградени са от кварц, фелдшпат, слюда и късчета от седиментни, магмени и метаморфни скали. В района на Солник (северната част на зоната) седиментите се проследяват от конгломерати с късове от седиментни скали (варовици, мергели, кремък), кварц, вулкански и интрузивни скали. Късовете от варовици са изключително от епиконтиненталния тип горна креда и от палеоцена от областта на Предбалкана. Спойката е от разнозърнест аркозоподобен слюден пясъчник или е пясъчливо-глинеца, варовито-глинеца. Сред флишките седименти се установява и една пачка от олистостромни образувания от горнокредни скали, представители на Варовиковата задруга (кампан) и Беленската свита (мастрихт). Общата дебелина на задругата е от 300 до 1500 m. Тя лежи нормално върху седиментите на Козичинската свита и Брекчовата задруга. Горната ѝ граница със седиментите на Гебешката свита е конкордантна. *Гебешката свита* (горен еоцен) е

изградена от алтернация на глинести мергели (до варовити глини) и пясъчници (или алевролити). Горната ѝ граница и взаимоотношенията с конгломератно-мергелната задруга са неясни. Дебелината на свитата се изменя от 300 до 600 m. *Конгломератно-мергелната задруга* (горен еоцен) се покрива от конгломератите на Обзорската свита. Изградена е от пясчливо-алевролитови мергели до варовити глини с лещовидни прослойки (до няколко метра) от гравелити (с конгломератни късове), грубозърнести пясъчници до конгломерати и брекчоконгломерати. В състава на груботеригенните скали участват късове от варовици и мергели от Еминската свита, пясъчници от Задругата на дебелопластовия флиш, вулкански скали (андезити и др.), гранодиорити и диорити, варовици, съдържащи големи

фораминифери, дайкови скали и др. Късовете от вулкански и интрузивни скали са добре заоблени, докато тези от седиментни скали са полузаоблени и ръбести, което се дължи на близкия снос. Дебелината на задругата е 200-300 m. *Обзорската свита* (горен еоцен) е изградена от конгломерати с късове от вулкански и интрузивни скали от Средногорската вулканогенна зона, гранитоиди и други, вероятно по-стари от горната креда скали, както и късове от седиментни скали от Еминската флишка свита и пясъчници от дебелопластовия флиш. Дебелината на свитата в разкритията е около 150 m, докато в сондажи от акваторията се предполага, че е значително по-голяма (Р-1 Самотино море).

В **Източносредногорската зона** (Бургаския синклиний) за подложка на палеоценските наслаги



Фиг. 2. Литостратиграфска подяблa на терциерните седименти в Югоизточна България (по данни от геоложкото картиране)

служат горнокредните наслаги, в които участват седиментни и вулкански скали, обособени в четири литостратиграфски групи: Вършиловска, Грудовска, Мичуринска и Бургаска (Петрова и др., 1994, 1994a). В северната част присъства *Еминската флишка свита*, чиято възраст (кампан-долен палеоцен ?) е дискуссионна. Тя е изградена от варовици, които се проследяват от алевролити (пясъчници) и мергели. Дебелината на свитата е трудноопределима, но вероятно е около 1000 m. Седиментите на *глинесто-теригенната задруга* (палеоцен) с постепенен преход покриват наслагите на

Еминската свита. Границата с отгорележащата Козичинска свита е трансгресивна. Задругата е представена от алтернация на глинести мергели, алевролити и пясъчници. Дебелината ѝ се изменя от 800 до 1000 m. Неогенските седименти са неподелени в разрезите. Развити са в езерен фациес. Разрезът започва с брекчоконгломерати и чакъли. Нагоре участват пясъчници, пясъци, глини и варовици. Общата им дебелина достига 100 m.

Бургаската депресия е изпълнена от средно-горнопалеогенски и миоценски скали, обособени в шест

свити. В основата се намира *Равнецката свита* (среден-горен еоцен). Специфичен облик на разреза придават глините, сред които има много неиздържани пластове пясъчници с коса слоестост, конгломерати и брекчоконгломерати. Грубокластичните седименти преобладават в основата на разреза и са изградени от кварц, горнокредни вулкански и седиментни късове, без сортировка. Спйката им е грубопесъчлива, глинесто-песъчлива и по-рядко варовита. Характерни за свитата са битуминозните шисти и възглицата, които формират неиздържани прослойки и лещи и се редуват с уплътнени глини. Дебелината на наслагите е от 30 до 160 m. Над свитата лежи *Конгломератната задруга* (горен еоцен-долен олигоцен). В нейния състав доминират кварцовите конгломерати с песъчлива спйка. Присъстват още дребнокъсови, среднокъсови и валунни полигенни конгломерати, чакъли, кварцови пясъчници и пясъци, често с коса слоестост, песъчливи и варовити глини и глинести варовици. Дебелината на задругата е от 50 до 170 m. Латерално задругата прехождва в едновъзрастовата Мугриска свита. *Мугриската свита* (горен еоцен-долен олигоцен) е изградена от мергели, сред които като неиздържани пластове и лещи се срещат варовици и конгломерати. Дебелината ѝ достига 310 m.

В неогенската система са отделени три свити – Галатска, Евксиноградска и Одърска (Фиг. 2). *Галатската свита* (чокрак) е изградена от разнорънети пясъчници и пясъци, глини и органогенни и песъчливи варовици. По-рядко като лещи участват конгломерати. Дебелината ѝ достига 70 m. *Евксиноградската свита* (караган-сармат) е представена от глинести и варовити пясъчници, песъчливи и варовити глини. В пластореда участват слабо спонени полигенни конгломерати. Глините са набогатени на овъглен растителен детритус и има възгепроявления. Дебелината на свитата е до 60 m. *Одърската свита* (сармат) включва характерните за нея оолитно-детритусни варовици. Дебелината ѝ достига 110 m.

Разположената на юг **Странджанска зона** е изградена главно от догорнокредни скали (Чаталов и др., 1995, Петрова и др., 1995). Къснокредните тектонски събития са засегнали и тази зона. Горнокредните седименти, в резултат на навлачните процеси, са представени от вече споменатите в Източносредногорската зона литостратиграфски групи, изградени от вулкански и седиментни скали. Разкриващите се на повърхността палеозойски, триаски, юрски и горнокредни седименти дълго време са били източник на кластичен материал. От разрушаването на юрските желязосъдържащи скали плажната ивица около Бургаския залив е тъмно оцветена.

Проницаеми и труднопроницаеми скални задруги

В изучавания район условно са дефинирани преобладаващо проницаеми и труднопроницаеми задруги, които съдържат в различни съотношения и взаимоотношения проницаеми (колекторни) или преобладаващо труднопроницаеми (изолиращи) скали, а също така и слабопроницаеми задруги (с междинни свойства). В Източнобалканската и Източносредногорската

зона това разчленение е направено за палеогенския разрез, а в Бургаската депресия е разгледан целия неозойски разрез. Използвани са и данни от полеви и лабораторни изследвания, систематизирани в отделни публикации (Балинов и др., 1986; Боков и др., 1998, 2001, 2002; Венева и др., 1979, 1981).

В **Източнобалканската зона** са отделени няколко задруги. *Горнокредно-палеоценската (сантон-кампан-палеоценската) преобладаващо проницаема задруга* включва наслагите на Еминската флишка свита. В нея теригенните скали (пясъчници и алевролити) и варовиците представляват колектори от порово-пукнатинен и пукнатинен тип. Те имат преобладаващо участие във флишкия разрез. От тях са получени притоци от пластова вода и са регистрирани газови проявления. Труднопроницаеми са съдържащите се в разреза пластове и прослойки от мергели.

Палеоценско-еоценската слабопроницаема задруга обхваща наслагите на Козичинската свита, Брекчовата задруга, Задругата на дебелопластовия флиш и Гебешката свита. Отделянето на тази задруга е твърде условно. Основание за това е послужила повишената глинестост на теригенните и карбонатните скали в разреза, а също така повишеното съдържание на алевроитови примеси в глинестите и глинесто-теригенните скали. Поради това наслагите на задругата не могат еднозначно да бъдат приобщени към категорията на проницаемите или труднопроницаемите скали, поради което са дефинирани като слабопроницаеми, заемащи междинно място между колекторните и изолиращите скали.

Еоценската преобладаващо труднопроницаема задруга обхваща наслагите на Конгломератно-мергелната задруга. Труднопроницаеми са теригенно-глинестите мергели и варовитите глини. Сред тях неравномерно, под формата на лещовидни тела, присъстват колекторни скали (гравелити, пясъчници и конгломерати).

Еоценската преобладаващо проницаема задруга обхваща наслагите на Обзорската свита. Груботеригенните скали, които изграждат нейния разрез, вероятно притежават добри колекторни показатели. Високата степен на напуканост на еоценските скали, явяваща се следствие от активни навлачни процеси, е благоприятен фактор, за формиране на колектори от порово-пукнатинен и пукнатинен тип. При тяхното изпитание, заедно с Конгломератно-мергелната задруга, е получен приток от газ.

В **Източносредногорската зона** в основата на разреза локално присъства *Палеоценската слабопроницаема задруга*, представена от Глинесто-теригенната формация. Тя, както и еоценските задруги в Бургаската депресия, лежат върху слабопроницаемите наслагите на седиментно-вулканогенния комплекс на горнокредния фундамент и изграждат единна слабопроницаема задруга. В тази зона присъстват и неподелени неогенски наслагите. Те се отнасят към *Неогенската слабопроницаема задруга*, която е изградена от седиментни наслагите с понижени петрофизични показатели.

В **Бургаската депресия** палеогенският разрез в основата си е представен от *Средно-горноеоценската преобладаващо труднопроницаема задруга*, която обхваща глинестите наслаги на Равнецката и Мугриската свита. Освен това седиментите на двете свити, съответно глините, възглицните шисти и възглицата на Равнецката свита, както и глините и мергелите на Мугриската свита са отнесени към газогенериращите. Скалите-колектори са представени от пясъчниците и варовиците на Равнецката свита. Основно мергелите на Мугриската свита ги изолират отгоре.

Еоценско-миоценската преобладаващо проницаема задруга обхваща горната част на палеогенския разрез и включва наслагите на Конгломератната задруга, Галатската, Евксиновградската и Одърската свита. Проницаемите скали (пясъци, пясъчници, варовици), които изграждат основната част от разреза, се характеризират с повишени вместимостни и филтрационни показатели. Сред тях има пластове от труднопроницаеми глини.

По черноморския бряг, южно от Бургас и главно между Приморско и Ахтопол, са установени многобройни нефтени и газови прояви на повърхността. Газови прояви има в горноеоценските пясъчливи пластове в сондажите Лъка, Каменар и Приморско. Газ-метан е установен и в плитките хидрогеоложки сондажи по долините на реките южно от Бургас (до р. Велека, включително).

Заклучение

Проведеното обобщаване на информацията за терциерните седименти от прибрежната част на Югоизточна България позволява да се направят следните по-важни заключения:

1. В Източнобалканската зона терциерният разрез на сушата е представен само от еоценски седименти, докато в прилежащата акватория присъстват и наслагите на олигоцен. В Бургаската депресия разрезът е изграден от средно-горнопалеогенски и неогенски наслаги.

2. Значителното съдържание на кlastични седименти в разрезите, както и техните литоложки особености, представляват благоприятна предпоставка за присъствието на резервоарни скали. Еоценско-миоценските варовици в Бургаската депресия също се оценяват като скали с добри резервоарни възможности.

3. Основните подхранващи провинции са разположени в северозападната, западната и южната част на разглежданата територия. В северозападната част, областта на Предбалкана, източник на кlastичен материал са юрски, епиконтинентален тип горнокредни и палеоценски седименти. В западната част, Средногорската зона, източник са горнокредните вулкански и флишки наслаги. В южната част, Странджанската зона, източник на кlastичен материал са палеозойски, триаски, юрски и горнокредни седименти.

4. Отделените в терциерния разрез колекторни, труднопроницаеми и генериращи скални задруги са в по-

благоприятни взаимоотношения в Бургаската депресия. Предполага се, че те са с по-голяма дебелина в акваторията, което е положителен фактор за изграждане на природни резервоари с по-голям обем. В прибрежната част на Югоизточна България са установени многобройни нефтени и газови прояви.

5. Резултатите от изследванията са предпоставка за търсенето на природни резервоари в терциерния разрез на прилежащия Черноморски шелф на Югоизточна България във връзка с оценката на нефтогазоносната перспективност.

Литература

- Балинов, В., П. Попов, Й. Йорданов, В. Велев. 1986. Предварителна оценка на нефтогазоносната перспективност на Странджанско-Сакарския край и прилежащия Черноморски шелф. – В: *Странджанско-Сакарски сборник*, IV, 6, 179-196.
- Боков, П., М. Дончева, М. Вакарелска, Н. Костова. 1998. Прогнозни ресурси и основни насоки на търсещо-проучвателните работи за нефт и газ. – *Минно дело и геология*, 2-3, 2-10.
- Боков, П., М. Дончева, Н. Костова, М. Вакарелска. 2001. Нефтогазоносна перспективност на Южна България. – *Геология и минерални ресурси*, 7, 40-44.
- Боков, П., М. Дончева, Н. Костова, М. Вакарелска, В. Ценкова, С. Денкова. 2002. Нефтогазоносна перспективност на Източнобалканската зона и Източното Средногорие. – *Геология и минерални ресурси*, 1, 15-19.
- Венева, Р., П. Мандев, Г. Радев, Н. Коцева. 1979. Вместимостни свойства на мезо-кайнозойски скали от Странджа планина. – *Сп. Бълг. геол. д-во*, 40, 1, 77-83.
- Венева, Р., П. Мандев, Н. Коцева. 1981. Колекторски свойства на средномеоценските скали между с. Приморско и с. Мичурин. – *Нефт. и възгл. геол.*, 14-15, 86-97.
- Кънчев, И. 1995. *Обяснителна записка към геоложката карта на България в М 1:100 000. Картен лист Долни Чифлик*.
- Кънчев, И. 1995а. *Обяснителна записка към геоложката карта на България в М 1:100 000. Картен лист Айтос*.
- Петрова, А., Л. Михайлова, В. Василева. 1994. *Обяснителна записка към геоложката карта на България в М 1:100 000. Картен лист Бургас*.
- Петрова, А., Л. Михайлова, В. Василева. 1994а. *Обяснителна записка към геоложката карта на България в М 1:100 000. Картен лист Поморие*.
- Петрова, А., Х. Дабовски, Л. Михайлова, С. Савов, Г. Чаталов. 1995. *Обяснителна записка към геоложката карта на България в М 1:100 000. Картен лист Царево, нос Силистар, Малко Търново и Резово*.
- Чаталов, Г., Х. Дабовски, С. Савов, Л. Филипов, Г. Николов. 1995. *Обяснителна записка към геоложката карта на България в М 1:100 000. Картен лист Желязково и Къркларели*.

Препоръчана за публикуване от
Катедра "Геология и проучване на полезни изкопаеми", ГПФ