

**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ**



**Природни ресурси и технологии
Natural resources and technology**

**декември 2017
December 2017**

**ГОДИНА 11
БРОЈ 11**

**VOLUME XI
NO 11**

**UNIVERSITY “GOCE DELCEV” – STIP
FACULTY OF NATURAL AND TECHNICAL SCIENCES**

ПРИРОДНИ РЕСУРСИ И ТЕХНОЛОГИИ
NATURAL RESOURCES AND TECHNOLOGY

За издавачот

Проф. д-р Зоран Десподов

Издавачки совет

Проф. д-р Блажо Боев
Проф. д-р Зоран Панов
Проф. д-р Борис Крстев
Проф. д-р Мирјана Голомеова
Проф. д-р Благој Голомеов
Проф. д-р Зоран Десподов
Доц. д-р Дејан Мираковски
Проф. д-р Кимет Фетаху
Проф. д-р Ѓорѓи Радулов

Editorial board

Prof. Blazo Boev, Ph.D
Prof. Zoran Panov, Ph.D
Prof. Boris Krstev, Ph.D
Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D
Prof. Blagoj Golomeov, Ph.D
Prof. Zoran Despodov, Ph.D
Ass. Prof. Dejan Mirakovski, Ph.D
Prof. Kimet Fetahu, Ph.D
Prof. Gorgi Radulov, Ph.D

Редакциски одбор

Проф. д-р Зоран Панов
Проф. д-р Борис Крстев
Проф. д-р Мирјана Голомеова
Проф. д-р Благој Голомеов
Проф. д-р Зоран Десподов
Доц. д-р Дејан Мираковски

Editorial staff

Prof. Zoran Panov, Ph.D
Prof. Boris Krstev, Ph.D
Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D
Prof. Blagoj Golomeov, Ph.D
Prof. Zoran Despodov, Ph.D
Ass. Prof. Dejan Mirakovski, Ph.D

Главен и одговорен уредник

Проф. д-р Мирјана Голомеова

Managing & Editor in chief

Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D

Јазично уредување

Даница Гавриловска-Атанасовска
(македонски јазик)

Language editor

Danica Gavrilovska-Atanasovska
(macedonian language)

Техничко уредување

Славе Димитров
Благој Михов

Technical editor

Slave Dimitrov
Blagoj Mihov

Редакција и администрација

Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
Факултет за природни и технички науки
ул. „Гоце Делчев“ 89, Штип
Р. Македонија

Address of the editorial office

Goce Delcev University - Stip
Faculty of Natural and Technical Sciences
Goce Delcev 89, Stip
R. Macedonia

С о д р ж и н а

Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Ванчо Аџиски, Николинка Донева НАЧИНИ ЗА ИЗРАБОТКА НА ГЕОДЕТСКИ ПОДЛОГИ ЗА ПОТРЕБИ ВО РУДАРСТВОТО И ГЕОЛОГИЈАТА	5
Николинка Донева, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова, Дејан Ивановски УТВРДУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ИЗРАБОТКА НА ХОДНИК ВО РУДА И ЦИПОЛИН СО ПРИМЕНА НА РАЗЛИЧНИ СИСТЕМИ ЗА ИНИЦИРАЊЕ	17
Ванчо Аџиски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Стојанче Мијалковски МЕТОДОЛОГИЈА ЗА СИМУЛАЦИЈА НА КАМИОНСКИОТ ТРАНСПОРТ ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА	25
Иван Боев, Блажо Боев СИЛИЦИСКИ ВУЛКАНИЗАМ НА КОЖУФ ПЛАНИНА ДОКАЖАН СО ПРИСУСТВОТО НА ТРИДИМИТ И ПЕРЛИТ ВО ВИСОКО-SiO ₂ СЕДИМЕНТНИТЕ КАРПИ ВО КАЛДЕРАТА АЛШАР	33
Тена Шијакова-Иванова, Филип Јовановски, Виолета Стојанова, Виолета Стефанова, Крсто Блажев МИНЕРАЛОШКО-ПЕТРОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ГРАНОДИОРИТИТЕ ВО БЛИЗИНА НА С.БОНЧЕ, ПРИЛЕП	43
Виолета Стојанова, Гоше Петров, Тена Шијакова-Иванова МИКРОФОСИЛИ И НИВНА ПРИМЕНА ВО ИСТРАЖУВАЊЕТО НА НАФТА И ГАС	51
Војо Мирчовски, Горги Димов, Дарко Герасимов EXPLOITATION AND HYDROGEOLOGICAL PARAMETERS OF HYDROGEO THERMAL SYSTEM SPA KEZHOVICA - STIP	57
Благица Донева, Марјан Делипетрев, Горги Димов, Крсто Блажев ГРАВИТАЦИСКО ПОЛЕ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	67
Крсто Наумовски, Борис Крстев, Горан Басовски, Тијана Тодева, Александар Крстев СОСТОЈБИ И ВЛИЈАНИЕ ОД ИНДУСТРИСКИ ПРОЦЕСИ И АТМОСФЕРСКИ ПРИЛИКИ НА АЕРОЗАГАДУВАЊЕТО ВО СКОПСКИОТ И ПОЛОШКИОТ РЕГИОН	75
V.Krstev, K. Naumovski, A. Krstev, B. Golomeov, M. Golomeova, A. Zendelska, T. Todeva AIR POLLUTION IN SURROUNDING ENVIRONMENT OF DOMESTIC MINES – AMBIENT AIR AND PLANT DUST	83
Славица Михова, Марија Хаџи-Николова, Дејан Мираковски, Николинка Донева ПЕРСОНАЛНА ИЗЛОЖЕНОСТ НА БУЧАВА НА РАБОТНИЦИТЕ ВО МЕТАЛНАТА ИНДУСТРИЈА	89

Иван Боев, Блажо Боев ХЛОРАРГИРИТ И АКАНТИТ ВО ПМ-10 ЧЕСТИЧКИТЕ ВО ОБЛАСТА ТИКВЕШ	95
Сања Симевска, Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска КОНТРОЛА НА КВАЛИТЕТОТ НА ВОДАТА ВО ПСОВ - БЕРОВО	101
Зоран Стоилов, Борис Крстев, Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска ИСПИТУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ПОДЗЕМНИТЕ ВОДИ ВО ДЕЛ ОД ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА.....	113
Ацо Јаневски, Крсто Блажев, Киро Мојсов, Дарко Андроников ДОБИВАЊЕ НА СИЛИЦИУМ ДИОКСИДОТ ОД ОРИЗОВА ЛУШПИ	121
Марија Миленкоска, Зоран Десподов ЛОГИСТИЧКАТА ПОДГОТВЕНОСТ НА КЛУЧНИТЕ ИНСТИТУЦИИ ВО ОПШТИНА ШТИП ЗА УПРАВУВАЊЕ СО КРИЗНИ СОСТОЈБИ	127
Петар Намичев, Екатерина Намичева КОНСТРУКТИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТРАДИЦИОНАЛНАТА ГРАДСКА КУЌА ОД 19-ОТ ВЕК ВО ШТИП	139

МИКРОФОСИЛИ И НИВНА ПРИМЕНА ВО ИСТРАЖУВАЊЕТО НА НАФТА И ГАС

Виолета Стојанова¹, Гоше Петров¹ Тена Шијакова-Иванова¹

¹Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип
violeta.stojanova@ugd.edu.mk

Стручен труд УДК: 620.91:562

Апстракт

Овој труд има за цел да го претстави значењето на фораминиферната фауна за истражување на јаглевородороди, врз основа на биостратиграфијата и содржината на одредени карактеристични фосилни видови или родови во различни литолошките единици. Презентирани се податоци добиени со примена на методата на фораминиферна фауна, од истражувањето на палеогените седименти во Овчеполскиот басен (дупчотина ОП-1), како потенцијален простор за истражување на нафта и гас.

Клучни зборови: *фораминифери, палеогени седименти, биостратиграфија, нафта, гас.*

MICROFOSSILS AND THEIR APPLICATION IN THE RESEARCH OF OIL AND GAS

Violeta Stojanova, Goše Petrov, Tena Šijakova-Ivanova

Faculty of Natural and Technical Sciences, Goce Delcev University, Stip, Macedonia
violeta.stojanova@ugd.edu.mk

Abstract

This paper aims to present the meaning of the foraminiferal fauna for the exploration of hydrocarbons based on the biostratigraphy and the content of certain characteristic fossil species or genera in different lithological units. Presented data obtained by the method of foraminiferal fauna survey of Paleogene sediments Ovche Pole basin (OP-1 drill), as a potential area for exploration of oil and gas.

Kew words: *foraminifers, Paleogene sediments, biostratigraphy, oil, gas.*

1. Вовед

Микропалеонтологијата има фундаментална улога во истражувањето на јаглевородороди и дефинирање на основна метода за датирање на геолошките секвенци при истражувањето за нафта и гас.

Денес, во период на постојано менување на економската и политичката клима и меѓусебната зависност помеѓу геолошките инженери и експлоатацијата на нафта и гас, на ова поле се бележи сè поголем развој, со цел да се истражуваат и да се пронајдат сè повеќе резерви на нафта од постара геолошка старост. За тоа придонесуваат и сè поголемиот број на нови компјутерски програми, унапредувањето на методите на дупчење и примената на инженерски технологии на површината на земјата. Поради тоа, за геолозите овие истражувања претставуваат сè поголем предизвик.

Една од целите на микропалеонтолошките истражувања е да се одреди геолошката историја на земјата, до одредена длабочина, на начин на кој може да се постигне што е можно посигурно, во релативно брзо време и воедно да биде економски исплатливо. Нафтените компании, кои многу инвестираат во овој ризичен бизнис на истражување на нафта, несомнено добиваат многу податоци од микропалеонтолошките истражувања.

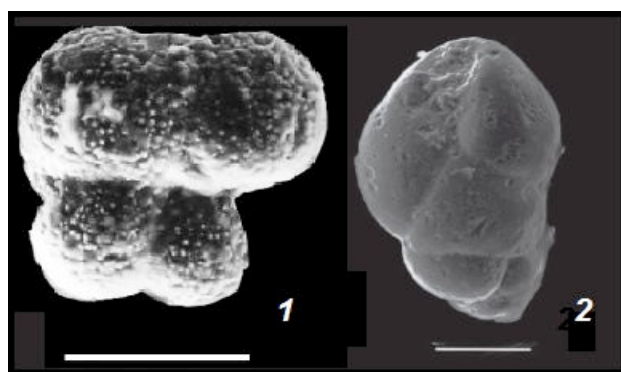
Примената на микропалеонтологијата и биостратиграфијата претставуваат значајни алатки во истражувачките активности на нафтената и гасната индустрија.

Микрофосили се оние микроскопски фосилизирани остатоци кои бараат специјализирани методи при истражувањето и при нивната подготовка. Тие обично не можат да се проучуват со „голи очи“ и за таа цел имаат потреба од користење на микроскопски помагала. Малите димензии на фораминиферите и релативно едноставната примената методологија овозможува фораминиферите да се многу погодни за истражување на нафта и гас.

2. Фораминиферите во истражувањето на нафта

Микропалеонтологијата, во целина, претставува важна алатка за нафтената индустрија и наоѓа практична употреба во сите фази на процесот на истражување. Микрофосилите, како што се фораминиферите, имаат големо значење кај истражувањата на нафтената и гасната индустрија, бидејќи истите имаат широко хоризонтално распространение во седиментите, со геолошка старост од камбриум до денес.

Фораминиферите се едноклеточни организми со минерализирана куќичка кои имаат скелет кој многу лесно се зачувува во вид на фосилен остаток. Тие се присутни во широк спектар на средини, од плитки солени води, до најдлабоките делови на морско-океанските средини. Имаат широко хоризонтално распространение во седиментите, како фосилни видови се јавуваат од камбриум, а живеат и денес. Познати се над 40 000 видови [4]. Живеат како бентосни или планктонски организми. Планктонските фораминифери живеат во различни делови на водениот столб на морско-океанските области, додека бентосните видови живеат на морското дно (слика 1). По изумирањето на фораминиферите, куќичките паѓаат на дното на морето и градат мил, кој преку дијагенеза преминува во седиментни карпи. Двата претставника на фераминифери (планктонски и бентосни) со децении се предмет на детално геолошко истражување.

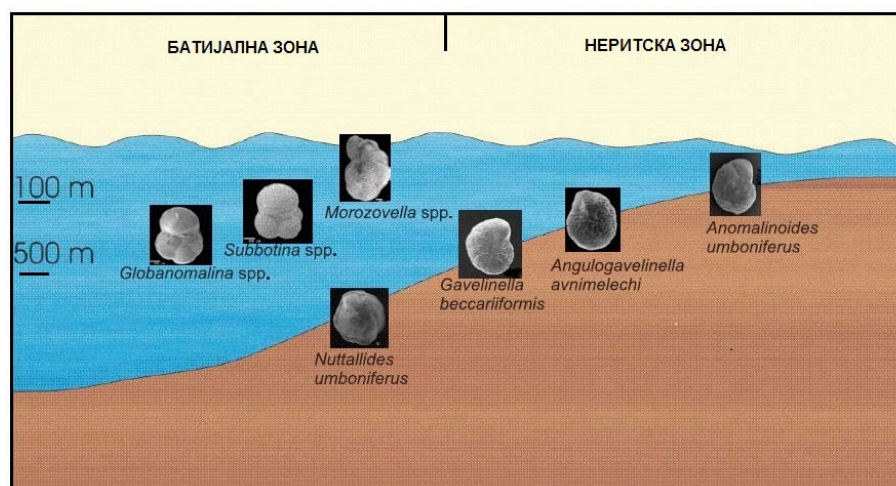


Слика 1. Планктонски и бентосни фораминиферни видови

1. *Globoturborotalia gnaucki* (Blow et Banner) SEM×340, 2. *Caucasia tenebricosa* Pishvanova SEM×300

Figure 1. Planktonic and benthic foraminiferal species 1. *Globoturborotalia gnaucki* (Blow et Banner) SEM×340, 2. *Caucasia tenebricosa* Pishvanova SEM×300

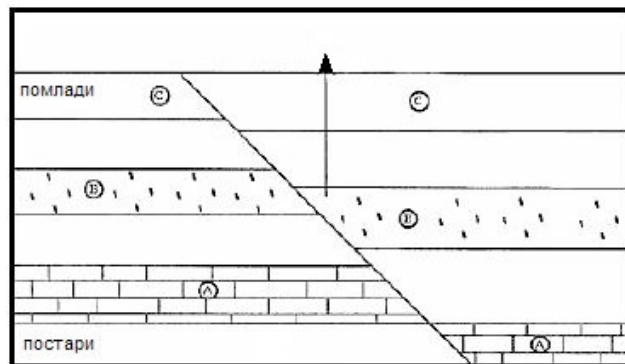
Фораминиферите поради високиот потенцијал на зачувување и широкиот спектар на средините во кои се јавуваат претставуваат прави идеални алатки за биостратиграфијата и истражувањето на палеосредините.



Слика 2. Палеодлабински модел базиран на маркер фоаминифера и варијација во микрофосилите
Figure 2. Paleodepth model based on marker foaminifera and variation in microfossils

Во принцип, бентосната фораминиферна група е повеќе погодна за реконструирање на палеосредините, додека планктонската фораминиферна група е значајна за детални истражувања на биостратиграфската старост и за нивна корелација, поради нивната космополитска распространетост и високиот еволутивен развој (слика 2).

Бидејќи различни фораминиферни видови се наоѓаат во различни средини, тие се користат како фосили за одредување на геолошката старост и средината во кои се формира карпата. Некои фораминиферни видови се геолошки краткотрајни, додека некои форми се наоѓаат само во специфични средини (слика 3).



Слика 3. Шематски напречен пресек на литолошки единици застапени со фосили од најстара до најмлада старост (A, B и C)

Figure 3. Schematic cross-section of lithological units represented by fossils from the oldest to the youngest age (A, B and C markings)

Кај истражувањето на нафта и гас стратиграфската контрола со користење на фораминифери е толку прецизна што овие фосили се користат дури и за насочување на странично дупчење во рамките на хоризонтот кој носи гориво за да се зголеми продуктивноста.

2.1. Микрорпалеонтолошки методи

Микрорпалеонтолошките методи на опробување се користат со цел да се извади фораминиферната фауна од карпестите примероци земени од места на откриени профили или од примероци на јадрото на дупчотината. За нафтени истражувања примероци се собираат од истражните дупчотини. Лабораториската работа при обработката на пробите за фораминиферната анализа, опфаќа неколку етапи и тоа: распаѓање, промивање, сушење, одбирање и таксономско определување на микрофосилите. Примероците се подложени на одредени техники во лабораториска работа за обработка на пробите, а техниките за лабораториска работа на пробите се различни за поглинестите и поцврстите карпи. Поглинестите карпи се распаѓаат само со додавање и преливање на вода преку пробата, а поцврстите карпи, по дробењето, се покриваат со растор од глауберова сол ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$).

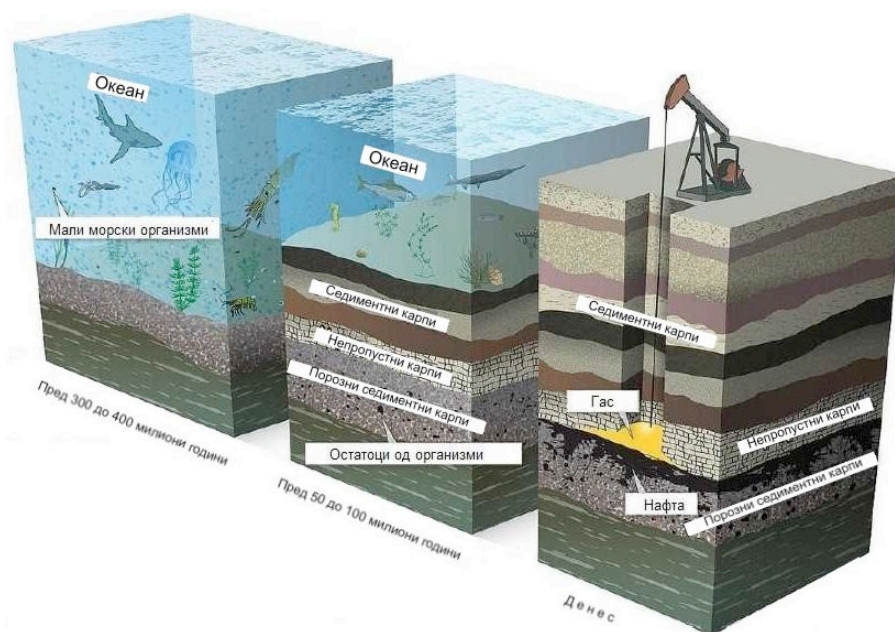
Микрорпалеонтолошките методи претставуваат методи кои можат да помогнат во добивање на подобри геолошките податоци пред дупчењето, за подобрување на квалитетот и оценувањето на резервоарниот потенцијал и тоа од голем број на податоци добиени од стратиграфската корелација, палеогеографската фација и анализата на изворот како и моделот на миграција на нафтата [6]. Точноста и профитабилноста на процесот на дупчењето може да има корист од микрорпалеонтолошкото испитување. Преку анализа на јадрото, во суштина се овозможува определување на староста, корелација на дупчотините, толкување на палеосредината и литостратиграфијата, како и карактерот на таложее.

2.2. Лежишта на нафта

Нафтата обично не се наоѓа во матичните карпи, бидејќи е многу подложна на миграција. Поради тоа, во најголем број на лежишта во светот ова важна минерална суровина се експлоатира од секундарни лежишта, каде што се наоѓа во карпите наречени колектори. Миграцијата може да биде со различен интензитет од преминување од матичните глиновити или карбонатни карпи во соседните порозни седименти (песоци, песочници или конгломерати), до движење кои изнесува и до неколку километри, долж пукнатините и раседите или низ порозните карпи. Разлика помеѓу нафтата и другите седиментациони минерални суровини се состои во тоа што таа настанува после завршување на седиментацијата. Процесите на концентрација на нафтата, според тоа повеќе се зависни од

постседиментационите промени, отколку од условите кои владееле при процесите на седиментација, иако и нивното влијание е битно.

Зголемувањето на органската материја (присуство на микрофосили) од кои со подоцните процеси ќе се формира нафтата, мора да се одвива многу брзо и тоа во средина сиромашна со кислород. Насобраната органска материја во најкраток временски период да биде покриена со нови седименти кои што спречуваат пристап на кислород и неговото оксидационо распаѓање. Од друга страна, зголемувањето на притисокот и температурата (до големина потребна за геохемика трансформација на органската материја), доведуваат до премин на тие материји во минерално масло. Такви услови денес најчесто се среќаваат во зоните на премин од геосинклинали кон континенти, а со истражувањата се покажало дека слична ситуација била и во текот на геолошкото минато. Покрај матичните карпи за формирање на поголеми лежишта потребно е и присуство на порозни карпи во кои ќе се концентрира нафтата (колектори), заштитени со непропусливи слоеви кои ќе оневозможуваат нивна миграција понатаму (слика 4).



Слика 4. Модел на формирање на лежиште на нафта и гас
Figure 4. Model of formation of oil and gas deposit

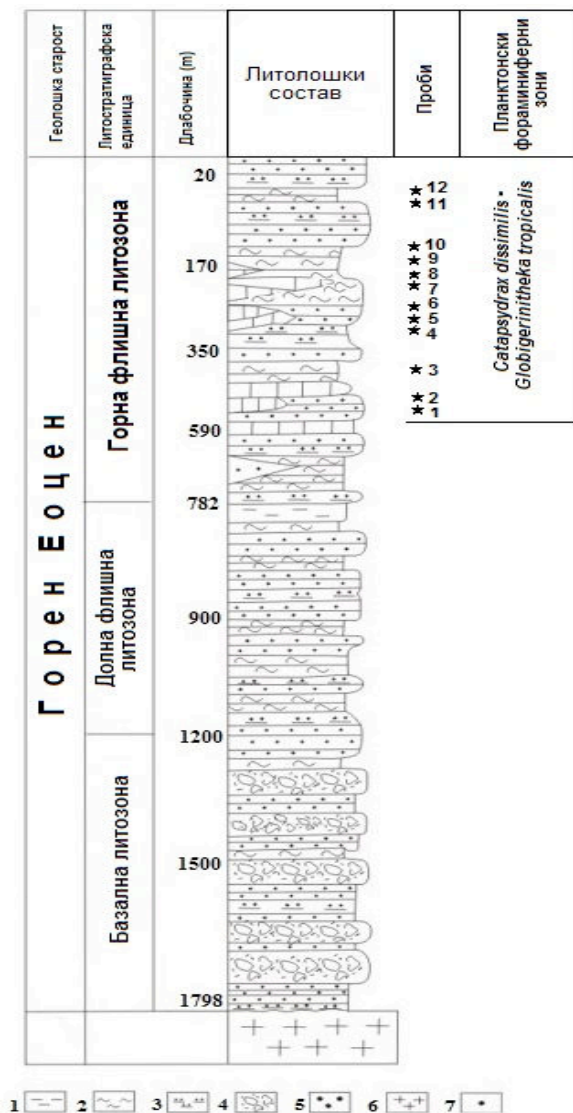
3. Палеогени седименти потенцијални простори за истражување на нафта и гас

Седиментите од палеогенска старост на просторот на Р. Македонија претставуваат мошне интересни простори кои можат да бидат и потенцијални простори за истражување и пронаоѓање на резерви на јаглен, нафта и гас. Палеогените седименти во Р. Македонија се широко распространети и богато фосилоносни, кои биле предмет на проучување од повеќе автори.

Значајни податоци во утврдување на дебелината и литостратиграфијата на палеогенот во Овчеполскиот и Тиквешкиот басен се добиени од длабоките структурни дупчења за истражување на нафта, извршени од НАФТАГАС – Нови Сад, направени во 60-тите и 70-тите години од минатиот век (дупчотини ОП-1, КР-1). Целта на извршените дупчотини била да се оценат можностите на подрачјето, во врска со перспективноста на наоѓање на течни и гасни јагленоводороди.

Дупчотината ОП-1 е лоцирана во источниот дел на Овчеполскиот басен и е издупчена до длабочина 1 910 m. Дупчотината го сече комплексот на палеогените седименти и завршува во подлогата претставена од јурски гранити. На длабочина од 15 m до 782 m е пресечена горната флишна литозона претставена со морски седименти: разнобојни лапорци, алевролити, песочници, лапоровити микритски варовници и глинци. Во текот на дупчењето, на длабочина од 350 m до 470 m (во горната флишна литозона на горно еоценските седименти) дошло до ерупција на гас, каде што дупчењето било прекинато, а дупчотината била привремено конзервирана. Во тоа време е направено тестирање на гасот и е констатирано дека присутниот гас е застапен со присуство на азот 70 % и метан 30 %. Добиените резултати покажале дека се работи за минимално присуство на гас. Направени се и битуминолошки

анализи, каде што е одредена највисока содржина на битумија од 0.02 %, во јадрото на длабочина од 744 m до 751 m. При тоа средната содржина на битумијата е 10.1 % асфалт, 40,8 % смола и 49.1 % маслена фракција.



Слика 5. Профил на палеогенот на дупчотината ОП-1

1 - лапорци, 2 - глинци, 3 - алевролити, 4 - конгломерати, 5 - песочници, 6 - гранити, 7 - проби

Figure 5. Geological Paleogene section OP-1

1- marly, 2 – clayey, 3-silstones, 4 – conglomerates, 5 – sandstones, 6- granites, 7 - samples

Првите фораминиферни истражувања на палеогените седименти од Република Македонија беа објавени кон крајот на 20 век од страна на Džuranov et al. [3]. Подоцна Stojanova V. [7, 8, 9, 10] презентира голем број на бентосни и планктонски фораминифери пронајдени во седиментите на палеогените басени на Р. Македонија. Врз основа на податоците од микропалеонтолошката анализа на седиментите од горната флишна литозона во дупчотината ОП-1, пронајдена е богата и разновидна бентосна и планктонска фораминиферна фауна. Резултатите добиени од асоцијацијата на планктонските фораминифери од дупчотината ОП-1 овозможи да се издвои една локална биостратиграфска зона *Catapsydrax dissimilis* - *Globigerinatheka tropicalis* (Toumarkine & Bolli, 1985). Долната граница на зоната се карактеризира со првата појава на индексовиот вид *Catapsydrax dissimilis* (Cushman & Bemudez), а горната граница се поставува со последното исчезнување на индексовиот вид *Globigerinatheka tropicalis* (Blow & Banner) (слика 5). Границите на зоната го претставуваат интервалот P15 до крајот на P17 и се однесуваат за геолошка старост горен еоцен. Резултатите добиени од биостратиграфското истражување на фораминиферната фауна од палеогените седименти на дупчотината ОП-1 (проба 1 до проба 12) и длабинскиот интервал од 350 m до 470 m на дупчотината ОП-1 (појава на

гас), со анализа може да се каже дека постои корелација помеѓу реперните хоризонти (зоните со планктонски фораминифери) и длабинскиот хоризонт со појава на гас.

4. Заклучок

Примената на микропалеонтологијата при истражувањето на нафта и гас со помош на микрофосили ја одредува точната геолошка старост во појавувањето и точната стратиграфска позиција. Со анализа на резултатите добиени од биостратиграфското истражување на фораминиферна фауна на седиментите од горната флишна литозона на дупчотината ОП-1 и издвоената биозона *Catapsydrax dissimilis* - *Globigerinatheka tropicalis* (Toumarkine & Bolli, 1985) може да се констатира дека постои корелација со длабинскиот хоризонт 350 m до 470 m (присуство на гас). Во некои случаи, иако се задоволени одредени услови кои покажуваат на присуство на нафта, нафта не е пронајдена (не се објаснети сите процеси за нејзино формирање).

Користена литература

- [1] Asheesh S., Micropaleontology in Petroleum Exploration. *International Conference & Exposition on Petroleum Geophysies*, 288-294, 2008
- [2] Bowden, A.J., Gregory, F.J., Henderson, A.S., Landmarks in Foraminiferal Micropaleontology. *Geol. Soc. for the Micropal.Soc.*, London, p.351., 2013.
- [3] Džuranov, S., Tuneva, V. Dumurdžanov. N., Microforaminifera findings near the village of Čardaklija in the Ovče Pole Paleogene basin, Republic of Macedonia. – *Geologica Macedonica*, 13, 55–68, 1999.
- [4] Loeblich A. & Tappan H., “Foraminiferal genera and their classification”, - *Van Nostrand Reinhold*, New York, vol. 1, 970 p., vol. 2, 212 p. + 847 pls., 1987.
- [5] Jones, R.W., Micropaleontology in Petroleum Exploration. Oxford Science Publication, Oxford. P.416, 2004.
- [6] Jenkins D.G., *Applied Micropalaeontology*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht., p. 269, 1993.
- [7] Stojanova, V., Evolution and stratigraphy of the Paleogene in the territory of Republic Macedonia. PhD Thesis, University “Goce Delchev”, Štip, 196 pp. (in Macedonian), 2008.
- [8] Stojanova, V., G. Petrov, V. Stefanova., Small foraminifera from the Paleogene basins in the Republic of Macedonia. – In: *Proc. Nat. Sci. Conf. “Geosciences 2011”*. Sofia, Bulg. Geol. Soc., 93–94, 2011
- [9] Stojanova, V., G. Petrov, V. Stefanova., Biostratigraphy of the Ovche Pole Paleogene basin, Republic of Macedonia. – In: *Proc. Second Congr. Geol. Sci. Maced., Geol. Macedonica, Sp.Pub., Krushevo*, 53–62 (in Macedonian), 2012.
- [10] Stojanova, V., B. Valchev, S. Juranov.. Paleogene planktonic foraminifera of the Republic of Macedonia. – *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, 66, 717–724, 2013.
- [11] Suryanarayana, G., Role of Microfossils Specially Foraminifera in Hydrocarbon Exploration *International Journal & Magazine of Engineering, Technology, Management and Research*, India, 195-198, 2015.
- [12] Toumarkine M., Luterbacher H., Paleocene and Eocene planktic foraminifera. In: Bolli, H.& (Eds.) “Plankton stratigraphy”, Cambridge Univ. Press, 87-154, 1985