

© **Л.М. Якушин**
 д-р геол. наук
І.І. Іщенко
 канд. геол. наук
 ДП «Науканафтогаз»
L.M. Yakushyn
 Dr. Geol. Science
I.I. Ishchenko
 Cand. Geol. Science
 SE «Naukanaftogaz»

Стратиграфічна схема крейдових відкладів українського сектора акваторій Чорного та Азовського морів як основа подальших геологорозвідувальних робіт на нафту та газ

Stratigraphic scheme of the Cretaceous sediments of the Ukrainian part of the Black and Azov Seas as a basis for further exploration work for oil and gas

UDC 551.76.02(084.2)(262.5-16)+(262.54)

Запропоновано схему стратиграфії крейдових відкладів української частини акваторій Чорного й Азовського морів, створену на основі комплексного вивчення результатів буріння та аналізу всіх опублікованих матеріалів щодо цих відкладів.

Ключові слова: крейдові відклади, український сектор акваторій Чорного та Азовського морів, стратиграфічна схема.

Предлагается схема стратиграфии меловых отложений украинской части акваторий Черного и Азовского морей, созданная на основе комплексного изучения результатов бурения и анализа всех опубликованных материалов по этим отложениям.

Ключевые слова: меловые отложения, украинский сектор акваторий Черного и Азовского морей, стратиграфическая схема.

It is carried out dismembering and correlation of the Cretaceous deposits of the Ukrainian part of the Black and Azov seas on the basis of a comprehensive studying, a thorough analysis of available published materials and by the results of drilling. It is worked out a regional stratigraphic scheme of the Cretaceous deposits of the investigated area.

Key words: Cretaceous sediments, waters Ukrainian sector of the Black and Azov Seas, stratigraphic scheme.

В українському секторі акваторій Чорного та Азовського морів на 22 площах буріння розкриті відклади крейдової системи – 18 площ (36 свердловин) на північно-західному шельфі Чорного моря та 4 площі (4 свердловини) в акваторії Азовського моря. У цих відкладах відкрито газове родовище Шмідта (пов'язане з утвореннями маастрихту) та виявлено численні нафтогазопрояви та непромислові припливи газу на Голіцинському та Одеському родовищах, а також під час буріння на Каркінітській, Фланговій та Штильовій площах. Це свідчить про певні перспективи крейдових відкладів на вуглеводні та про значний вуглеводневий потенціал зазначеної території. За даними ЛВ УкрДГРІ (2008 р.), початкові сумарні ресурси крейдового комплексу українського сектора Чорного та Азовського морів становлять близько 657,6 (нижньокрейдогового – 433,5, верхньокрейдогового – 224,1) млн т у.п. Враховуючи те, що більша частина структур акваторій Чорного та Азовського морів вже розбурена по відкладах кайнозою і приблизно 70 % структур цієї території підготовлені для буріння по відбиваючих горизонтах крейди, основні перспективи нафтогазоносності пов'язані саме з цим породним комплексом. Тому для ефективного проведення подальших геологорозвідувальних робіт актуальним та необхідним на сьогодні є створення надійної стратиграфічної схеми цих відкладів.

Основи стратиграфії крейдових відкладів української частини акваторій Чорного та Азовського морів були закладені ще у 60–70 роках минулого століття, коли розпочалося активне розбурювання північно-

In the Ukrainian sector of the waters of Black and Azov Seas on 22 drilling areas the sediments of Cretaceous System were discovered – 18 areas (36 wells) on the northwestern shelf of the Black Sea and 4 areas (4 wells) in the Sea of Azov waters). A Schmidt gas field (associated with Maastricht formations) was discovered in these deposits and numerous oil and gas shows and non-industrial influxes of gas were found on Holitsynske and Odeske fields, as well as during drilling on Karkinitska, Flanhova and Shtyliova areas. This indicates some promises of Cretaceous sediments for hydrocarbons and a significant hydrocarbon potential of the designated area. According LV UkrDGRI (2008) the initial total resources of the Cretaceous complex of the Ukrainian sector of the Black and Azov Seas are about 657.6 (Lower Cretaceous – 433.5, Upper Cretaceous – 224.1) million tons of standard fuel. Given that most of the structures of the Black and Azov Seas waters are already drilled to Cenozoic sediments and about 70% of the structures of this territory are prepared for drilling to Cretaceous horizons the major oil and gas prospects are associated with this rock complex. Therefore, for the effective conduct of further exploration work the relevant and necessary as of today is to create a reliable stratigraphic scheme of these deposits.

The basics of stratigraphy of Cretaceous sediments of the Ukrainian part of the Black and Azov Seas waters were established in the 60-70's of the last century, when active drilling of the Black Sea north-western shelf for oil and gas started. The first substantial generalized study of their

західного шельфу Чорного моря на нафту та газ. Першою ґрунтовною узагальнюючою роботою із досліджень їх стратиграфії стала колективна монографія «Геологія шельфа УРСР. Стратиграфія (шельф і побережжя Чорного моря)» під редакцією Є.Ф. Шнюкова [1]. Результати подальшого вивчення цих відкладів викладені у численних звітах, наукових статтях та монографіях [1–24].

Попри тривалий період вивчення та значні обсяги геолого-геофізичних робіт, на теперішній час геологічна будова відкладів крейди цієї території залишається ще недостатньо з'ясованою і має багато дискусійних питань.

Для уточнення стратиграфії крейдових відкладів української частини акваторій Чорного та Азовського морів та створення стратиграфічної схеми нами використано всі існуючі геолого-геофізичні матеріали буріння свердловин 1, 2, 3-Безіменної, 2-Гамбургцева, 1, 2, 4, 5-Голіцина, 1-Десантної, 2-Євпаторійської, 2-Іллічівської, 1, 2-Каркінітської, 2, 4, 5, 6, 20-Одеської, 1-Південно-Бортової, 3, 25-Південно-голіцинської, 2-Прадніпровської, 40, 43-Сельського, 1-Федорівської, 2-Флангової, 1-Центральної, 5, 6, 9, 10, 11, 12-Шмідта, 2-Штильової, 2, 5-Штормової, 1-Електророзвідувальної, 1-Західно-Бірючої, 1-Матроської, 2-Морської, 1-Обручева та 20-Стрілкова та результати регіональних сейсмічних досліджень.

Методи дослідження: геофізичний, сейсмостратиграфічний та літобіостратиграфічний.

Результати досліджень та їх аналіз

На території дослідження крейдові відклади значно поширені на акваторіях Чорного та Азовського морів у межах Східноєвропейської платформи (СЄП), Скіфської плити та Чорноморської западини.

На північно-західному шельфі Чорного моря більшість свердловин зупинено у відкладах верхньої крейди. Розкритий розріз у складі всіх ярусів – сеноман, турон, коньяк, сантон, кампан, маастрихт. Нижній відділ представлений лише альбським ярусом. Верхня крейда представлена переважно вапняками, з підпорядкованим значенням мергелів та писальної крейди, рідше глинами, пісковиками і вулканогенними утвореннями. Товщина відкладів до 2400 м. Нижня крейда складена у більшості теригенними породами: аргілітами та пісковиками з підпорядкованим значенням карбонатних мергелів та вулканічних туфів. Товщина відкладів до 1000 м.

На акваторії Азовського моря крейдові відклади поширені майже повсюдно, окрім Середньоазовського підняття, де вони зустрічаються тільки на території Морського блока. Розріз верхньої крейди представлений сеноманським, сантонським, кампанським та маастрихтським ярусами. Склад ярусів суттєво відрізняється за об'ємом, літологічним складом, товщиною і розповсюдженням порід. Відклади представлені карбонатними та теригенними породами. Серед карбонатних порід переважають вапняки, а серед теригенних – аргіліти та пісковики. Повна пройдена товщина відкладів верхньої крейди становить близько 950 м на Матроському піднятті. Нижньокрейдний розріз представлений тільки відкладами альбу. Вони представлені теригенно-глинистими породами – аргілітами, алевролітами та пісковиками. Пройдена товщина відкладів нижньої крейди сягає близько 200 м на Західнобірючому піднятті.

За характерними рисами геологічної будови крейдових відкладів на північно-західному шельфі Чорного моря виділено шість структурно-фаціальних районів: Криловський, Губкінсько-Кілійсько-Зміїний, Південноукраїнської монокліналі, Каркінітський, Крайового уступу та Каламітський; у межах українського сектора Азовського моря три райони: Північноазовський, Середньоазовський та Індольський.

stratigraphy was a monograph «Shelf Geology of the USSR. Stratigraphy (shelf and coasts of the Black Sea)» edited by E.F. Shniukov [1]. The results of further study of these deposits are contained in numerous reports, scientific articles and monographs [1–24, etc.].

Despite a long period of study and significant amounts of geological and geophysical work now the geological structure of Cretaceous sediments of the area is still not clarified and has a lot of questions unanswered.

To clarify the stratigraphy of the Cretaceous sediments of the Ukrainian part of waters of the Black and Azov Seas and to create the stratigraphic scheme we used all available geological and geophysical data from drilling the following wells: Bezimenna-1, 2, 3, Hamburtseva-2, Holitsyna-1, 2, 4, 5, Desantna-1, Evpatoriiska-2, Illichivska-2, Karkinitaska-1, 2, Odeska-2, 4, 5, 6, 20, Pivdenno-Bortova-1, Pivdennoholitsynska-3, 25, Pradniprovka-2, Selskoho-40, 43, Fedorivska-1, Flanhova-2, Tsentralna-1, Schmidta-5, 6, 9, 10, 11, 12, Shtyliova-2, Shtormova-2, 5, Elektrorozvidualna-1, Zakhidno-Biriucha-1, Matroska-1, Morska-2, Obrucheva-1 and Strilkova-20 and the results of regional seismic studies.

Research Methods: geophysical, seismo-stratigraphic and lithobiostratigraphic.

Research results and their analysis

In the area of research the Cretaceous sediments are distributed in the waters of Black and Azov Seas within the East European Platform (EEP), Scythian plate and the Black Sea trench.

In the north-western shelf of the Black Sea most wells are shut in in the sediments of the Upper Cretaceous. The exposed cross-section among all stages – Cenomanian, Turonian, Coniacian, Santonian, Campanian, Maastrichtian. Lower section is represented by the Albian stage only. Upper Cretaceous consists mainly of limestone with subordinate value of marl and chalk, rarely of clay, sandstone and volcanic formations. The thickness of sediments is up to 2400 m. Lower Cretaceous consists mostly of terrigenous rocks: argillites and sandstones with subordinate values of carbonate: marl and volcanic – tuffite. The thickness of sediments is up to 1000 m.

In the Sea of Azov waters the Cretaceous deposits are widespread almost everywhere except for the territory of Serednioazovske elevation where they found only in the Marine unit. Upper Cretaceous cross-section is represented by Cenomanian, Santonian, Campanian and Maastrichtian stages. Composition of stages differs significantly in volume, lithology, thickness and distribution of rocks. Deposits are represented by carbonate and terrigenous rocks. Among carbonate rocks predominate limestones and among terrigenous rocks predominate mudstones and sandstones. Full thickness traversed of the Upper Cretaceous sediments is about 950 m on Matroske elevation. Lower Cretaceous cross-section is presented by Alb deposits only. They are represented by terrigenous clay rocks – mudstones, siltstones and sandstones. Thickness traversed of the Lower Cretaceous sediments is about 200 m on Zakhidnobiriuche elevation.

According to the characteristic features of the geological structure of Cretaceous sediments in the north-western Black Sea shelf it was identified six structural-facial areas: Krylovskiy, Hubkinko-Kiliisko-Zmiinyi, of Pivdennoukrainska monocline, Karkinitskiy, of Kraiovyi ledge and Kalamitskiy; three areas within the Ukrainian sector of the Sea of Azov: Pivnichnoazovskiy, Serednioazovskiy and Indolskiy.

Krylovskiy structural-facial area covers the territory of a deflection of the same name and is the marine continuation of Pereddobrudzkiy deflection. The area is not explored by drilling. Within this area, by analogy with a cross-section of Pereddobrudzkiy deflection, the Cretaceous deposits are distributed continuously and are represented by the formations of the lower and upper sections. They lie with erosion on the formations of

Криловський структурно-фаціальний район займає територію однойменного прогину і є морським продовженням Переддобрудзького прогину. Район не досліджений бурінням. На території району, за аналогією з розрізом Переддобрудзького прогину, крейдові відклади поширені суцільно і представлені утвореннями нижнього та верхнього відділів. Вони залягають із розмивом на утвореннях юрської системи і перекриваються з переривом утвореннями палеогену чи неогену. Нижній відділ представлений нормально-морськими теригенно-карбонатними відкладами баремського та аптського ярусів, верхній – карбонатними утвореннями сеноманського, коньякського, сантонського та кампанського ярусів.

Товщина відкладів нижньої крейди до 140 м, верхньої до 250 м.

Губкінсько-Кілійсько-Зміїний структурно-фаціальний район займає територію однойменної зони підняття. Район не досліджений бурінням. На території району крейдові відклади поширені суцільно і представлені утвореннями нижнього та верхнього відділів. Вони залягають з розмивом на утвореннях юрської (?) системи і перекриваються з переривом утвореннями палеогену чи неогену. Нижній відділ, ймовірно, представлений нормально-морськими теригенно-глинистими відкладами аптського (?) та альбського ярусів, верхній – теригенно-глинистими відкладами сеноману та теригенно-карбонатними утвореннями кампанського та маастрихтського ярусів.

Товщина відкладів нижньої крейди до 500 м, верхньої до 520 м.

Структурно-фаціальний район Південноукраїнської моноклінали займає територію однойменного структурного елемента південно-західної околиці СЕП. На території району крейдові відклади поширені суцільно і представлені утвореннями нижнього та верхнього відділів. Вони залягають із розмивом на утвореннях кристалічного фундаменту і перекриваються з переривом утвореннями палеогену. Нижній відділ представлений нормально-морськими теригенно-карбонатними відкладами альбського ярусу, верхній – карбонатними утвореннями сеноманського, туронського, коньякського, сантонського, кампанського та маастрихтського ярусів.

Товщина відкладів нижньої крейди до 170 м, верхньої до 1450 м.

Каркінитський структурно-фаціальний район займає територію однойменного структурного прогину Скіфської плити. На території району крейдові відклади поширені суцільно і представлені утвореннями нижнього та верхнього відділів. Вони залягають з розмивом на утвореннях юрської (?) системи і перекриваються з переривом утвореннями палеогену. Нижній відділ представлений нормально-морськими теригенно-глинистими відкладами аптського та альбського ярусів, верхній – карбонатними утвореннями сеноманського, туронського, коньякського, сантонського, кампанського та маастрихтського ярусів.

Товщина відкладів нижньої крейди до 1000 м (?), верхньої до 2400 м.

Структурно-фаціальний район Крайового уступу займає територію однойменного структурного елемента Скіфської плити. На території району крейдові відклади поширені суцільно і представлені утвореннями нижнього та верхнього відділів. Вони залягають з розмивом на утвореннях юрської (?) системи і перекриваються з переривом утвореннями палеогену. Нижній відділ представлений нормально-морськими теригенно-глинисто-карбонатними відкладами баремського (?), аптського та альбського ярусів, верхній – карбонатними утвореннями сеноманського, кампанського та маастрихтського ярусів.

Товщина відкладів нижньої крейди до 1000 м (?), верхньої до 380 м.

Каламітський структурно-фаціальний район займає територію однойменного підняття (валу) Скіфської плити. На території райо-

the Jurassic system and are overlapped with a break by Paleogene or Neogene formations. Lower section is represented by normal-marine terrigenous-carbonate sediments of Barremian and Aptian stages, and the upper section is represented by carbonate formations of Cenomanian, Coniacian, Santonian and Campanian stages.

The thickness of the Lower Cretaceous sediments is up to 140 m, and the thickness of the Upper Cretaceous sediments is up to 250 m.

Hubkivsko-Kiliisko-Zmiyni structural-facial area covers the territory of the elevations area of the same name. The area is not explored by drilling. Within this area the Cretaceous deposits are distributed continuously and are represented by the formations of the lower and upper sections. They lie with erosion on the formations of the Jurassic (?) system and are overlapped with a break by Paleogene or Neogene formations. Lower section is probably represented by normal-marine terrigenous-clayey sediments of the Aptian (?) and Albian stages, and the upper section is represented by terrigenous-clayey sediments of the Cenomanian stage and terrigenous-carbonate formations of the Campanian and Maastrichtian stages.

The thickness of the Lower Cretaceous sediments is up to 500 m, and the thickness of the Upper Cretaceous sediments is up to 520 m.

Structural-facial area of Pivdenna monocline covers the territory of structural element of the same name in the southwestern suburb of EEP. Within this area the Cretaceous deposits are distributed continuously and are represented by the formations of the lower and upper sections. They lie with erosion on the formations of the crystalline foundation and are overlapped with a break by Paleogene formations. Lower section is represented by normal-marine terrigenous-carbonate sediments of the Albian stage, the upper section is represented by carbonate formations of the Cenomanian, Turonian, Coniacian, Santonian, Campanian and Maastrichtian stages.

The thickness of the Lower Cretaceous sediments is up to 170 m and the thickness of the Upper Cretaceous sediments is up to 1450 m.

Karkinitnyi structural-facial area covers the territory of the structural deflection of the same name of the Scythian plate. Within this area the Cretaceous deposits are distributed continuously and are represented by the formations of the lower and upper sections. They lie with erosion on the formations of the Jurassic (?) system and are overlapped with a break by Paleogene formations. Lower section is represented by normal-marine terrigenous-clayey sediments of the Aptian and Albian stages, the upper section is represented by carbonate formations of the Cenomanian, Turonian, Coniacian, Santonian, Campanian and Maastrichtian stages.

The thickness of the Lower Cretaceous sediments is up to 1000 m (?), and the thickness of the Upper Cretaceous sediments is up to 2400 m.

Structural-facial area of Kraivoyi ledge covers the territory of structural element of the same name of the Scythian plate. Within this area the Cretaceous deposits are distributed continuously and are represented by the formations of the lower and upper sections. They lie with erosion on the formations of the Jurassic (?) system and are overlapped with a break by Paleogene formations. Lower section is represented by normal-marine terrigenous-clayey-carbonate sediments of the Barremian (?), Aptian and Albian stages, the upper section is represented by carbonate formations of the Cenomanian, Campanian and Maastrichtian stages.

The thickness of the Lower Cretaceous sediments is up to 1000 m (?) and the thickness of the Upper Cretaceous sediments is up to 380 m.

Kalamitskyi structural-facial area covers the territory of the elevation (swell) of the same name of the Scythian plate. Within this area the

AGE, Ma	CHRON	POLARITY	ISC-2008			STANDARD BOZONAL CHARTS (Ogg J.G., Ogg G. and Gradstein F.M., 2008)			REGIONAL STRATIGRAPHIC SUBDIVISIONS			
			SYSTEM	SERIES	STAGE	AMMONITES	FORAMS	NANO-PLANKTON	ZONES	LONES	Krylov Depression	
70	C29	Normal	C R E T A C E O U S	UPPER	Maastrichtian	terminus	Abathomphalus mayaroensis	CC26	FORAMS (Plotnikova L.F., 2006)	NANOPLANKTON (Shumnik A.V., 2002)	Krylov Depression	
	C30	Normal				fresvillensis		CC25				Abathomphalus myroensis, Conicotrucana conica, Pseudotextularia varians, Bolivinoidea draco, Bolivina incrassata crassa
	C31	Reversed				Pachydiscus neubergicus to Epipectus	Racemiguembelina fructuosa	CC24	NC21	Globotruncana stuarti, Gansserina gansseri		Lithraphidites quadratus, Marcalius nielsenae, Uniplanarius trifidus
	C32	Normal				Nostoceras hyatti	Gansserina gansseri					
						Didymoceras cheyennense	Globotruncana aegyptiaca	CC23	NC20	Globotruncanella havanensis, Globotruncana morozovae, Bolivina incrassata		Broinsonia parca constricta
							Globotruncanella havanensis					
							Globotruncanella calcarata					
						Bostrychoceras polyplacum	Globotruncana ventricosa	CC22				
								CC21	NC19			
								CC20		Globotruncana ventricosa, Brotzenella monterelensis		Broinsonia parca parca
			Hoplitoceras marroli / vari	Globotruncanella eievata	CC19							
			Delawarella delawarensis									
			Placentoceras bidorsatum		CC18	NC18	Globotruncanella eievata, Gavelinella dainae	Arkhangel'skiella cymbiformis				
							Globotruncana formicata, Gavelinella stelligera					
			Placentoceras polyopsis	Dicarinella asymetrica	CC17	NC17	Bolivinoidea strigillatus	Lucianorhabdus cayeuxii				
					CC16							
			Paratexanites serratomarginatus		CC15	NC16	Gavelinella infrasantonica					
			Gauthieroceras margae	Dicarinella concavata	CC14		Gavelinella thalmani, Dicarinella concavata	Micula staurophora				
			Peroniceras tridorsatum		CC13	NC15	Stensioina granulata					
			Subprionocyclus neptuni				Gavelinella praeinfrasantonica	Eiffelithus eximius				
			Collignoniceras woollgari	Marginotruncana schneegansi	CC12	NC14						
					CC11		Gavelinella moniformis, Marginotruncana schneegansi					
			Mammites nodosoides	Helvetoglobotruncana helvetica	CC11	NC12-13	Helvetoglobotruncana helvetica	Шари з Gartnerago segmentatum і Kamptnerius magnificus				
			Nigeroceras scottii									
			Neocardioceras iudithi	Whiteinella archaecretacea	CC10		Gavelinella ammonoides	Heleneia chastia				
			Burroceras chydense				Lingulogavelinella globosa					
			Meloceras gestianum	Rotalipora cushmani	CC10		Rotalipora cushmani	Lithraphidites acutus				
			Calycoceras guerangeri									
			Acanthoceras jukesbrowni	Rotalipora reicheli			Rotalipora reicheli					
			Cunningtonoceras inerme									
			Mantelliceras dixoni	Rotalipora globotruncanoides	CC9	NC10	Rotalipora globotruncanoides, Rotalipora brotzeni, Gavelinella cenomanica	Gartnerago segmentatum				
			Mantelliceras mantelli									
			Stoliczkaia dispar	Rotalipora appenninica	CC9	NC10	Rotalipora appenninica, Schackoia moliniensis, Rotalipora ticinensis, Rotalipora subticinensis, Ticinella praeticinensis	Eiffelithus turriseiffelii, Octocyclus reinhardtii, Ceratolithium hamata				
			Mortoniceras inflatum	Rotalipora ticinensis								
				Rotalipora subticinensis								
				Ticinella praeticinensis								
			Euhoplites lautus		CC8	NC9						
			Euhoplites lorincatus									
			Hoplites dentatus	Ticinella primula			Hedbergella planispira, Gavelinella intermedia, Ticinella digitalis					
			Douvleiceras mamillatum									
			Leymeriella tardefurcata	Hedbergella planispira		NC8	Hedbergella planispira					

Рис. Стратиграфічна схема крейдових відкладів українського сектора акваторій Чорного та Азовського морів
Fig. Stratigraphic scheme of the Cretaceous sediments of the Ukrainian sector of the Black and Azov Seas

LOCAL STRATIGRAPHIC COLUMNS

BLACK SEA NORTHWESTERN SHELF							SEA OF AZOV, UKRAINIAN PART			ADJACENT REGIONS
Kilia - Zmeinny Island	South Ukraine Monocline	Karkinit graben	Marginal Terrace	Kalamit Swell	North Azov	Central Azov	Indol Depression	STEPPE CRIMEA (Strat. charts of 1993)		
(North Crimea region Northwestern sub-region)										
Sandstones and limestones up to 70 m	Limestones with mad layers with <i>Cibicoides bembix</i> (Vfss.), <i>Angulogavelinella stelarja</i> (Vass.) up to 290 m	Limestones, marls, sometimes siltstones with <i>Nephrolithus frequens</i> , etc. up to 360 m	White chalky limestones with <i>Bolivina incrassata crassa</i> (Reuss), <i>Bolivinoidea draco</i> Marss., <i>Orbitolidae</i> , etc. up to 90 m	Calcareous clayey siltstones with <i>Nephrolithus frequens</i> at the bottom up to 100 m			Gray marls, tight, durable, micaceous, with <i>Globotruncana stuarti</i> Lapp., etc. up to 100 m	Upper sub-suite Gray marls with intercalation clayey limestones, lenses of cherty rocks with <i>Abathophthalmus mayarensis</i> (Boll), <i>Pseudotulania varians</i> (Rzehak) up to 900 m		
Limestones and sandstones up to 100 m	Clayey pelitomorphic limestones with <i>Bolivina kalinini</i> Vass., <i>Globotruncana emydensis</i> Vass. up to 240 m	Pelitomorphic and fractured limestones with <i>Globotruncana stuarti</i> (Lapp.), <i>Marcatus nielsenae</i> up to 250 m	Calcareous siltstones with <i>Globotruncana cf. formicata</i> Plumm., <i>Brotzenella cf. cayeuxi</i> (Lapp.) up to 45 m	Limestones, marls, sometimes siltstones with <i>Globotruncana stuarti</i> (Lapp.) and <i>Lithapholites quadratus</i> up to 60 m	Sands and sandstones calcareous with <i>Abathophthalmus mayarensis</i> (Boll), <i>Pseudotulania varians</i> (Rzehak), <i>Globotruncana stuarti</i> (Lapp.) up to 480 m	Light-gray pelitomorphic limestones with <i>Brotzenella monterelensis Marie</i> i <i>Bolivinoidea decoratus decoratus</i> (Jones) up to 230 m	Lower sub-suite Gray limestones, clayey, interbedded with marls clays with <i>Bolivina kalinini</i> (Vass.), <i>Bolivina incrassata</i> (Rss.), <i>Brotzenella monterelensis</i> (Marie) up to 450 m			
Limestones interbedded with sandstones up to 150 m	Clayey pelitomorphic and silicified limestones with <i>Bolivina kalinini</i> Vass., <i>Globotruncana emydensis</i> Vass. up to 70 m	Clayey limestones, tight, fractured with <i>Globotruncana ventricosa</i> (White), <i>Globotruncana morozovae</i> (Vass.), <i>Brotzenella monterelensis Marie</i> , <i>Bolivina incrassata</i> (Rss.), <i>B. kalinini</i> (Vass.), <i>Broinsonia parca parca</i> , <i>Broinsonia parca constricta</i> up to 220 m	Calcareous siltstones with <i>Globotruncana cf. formicata</i> Plumm., <i>Brotzenella cf. cayeuxi</i> (Lapp.) up to 45 m	Limestones and marls with <i>Globotruncana morozovae</i> (Vass.) up to 170 m	Sands and sandstones with <i>Gavelinella clementiana clementiana</i> (Marie) up to 300 m	Limestones with <i>Gavelinella clementiana</i> (Marie) up to 230 m	Dzhankovska suite Clayey limestones interbedded with marls, with <i>Gavelinella dipae</i> Myxl, <i>Cibicides tenuis</i> Vass., at the top, <i>Gavelinella storigera</i> (Marie) in the bottom part. up to 170 m			
	Limestones and marls up to 110 m	Пов'язана вапняки петитоморфних мішчих з <i>Globotruncana elevata</i> (Brotz.), <i>Gavelinella dai-nae</i> Myxl. до 220 м					Not revealed by drilling			
	Gray limestones, clayey, with shale beds with <i>Micula stauriphora</i> up to 150 m	Pelitomorphic, tight limestones, sometimes marlbeous, with <i>Dicarinella concavata</i> (Brotz.), <i>Stensioina granulata</i> Olb., <i>Micula stauriphora</i> up to 310 m		Kalamitka suite, Andesite and diabase porphyrites and their lavas up to 360 m			Znamenska suite Light-gray and white limestones, clayey, silicified, with <i>Stensioina granulata</i> Olb. at the top and <i>Globotruncana apparenica</i> (Renz.) at the bottom. up to 1200 m			
	Gray-greenish limestones with <i>Eiffelithus eximus</i> up to 200 m	Pelitomorphic light limestones, sometimes with <i>Helvetoglobotruncana helvetica</i> (Trujillo), <i>Gavelinella ammonoides</i> (Reuss.), <i>Gavelinella moniformis</i> (Rss.), <i>Gartnerago segmentatum</i> , <i>Kampferus magnificus</i> and <i>Eiffelithus eximus</i> up to 500 m					Krasnopoliysk suite Dark-gray marls, clayey, interbedded with limestones, with <i>Rotalipora cushmani</i> (Morr.) up to 300 m			
Sands and sandstones with limestone beds up to 200 m	Marls, limestones and siltstones with <i>Rotalipora appenninica</i> (Renz.) up to 350 m	Limestones, clayey marls with <i>Rotalipora appenninica</i> (Renz.), <i>R. brotzeni</i> (Gand.), <i>R. reicheli</i> (Morr.), <i>R. cushmani</i> (Morr.), <i>Eiffelithus turrisseiffelii</i> , <i>Gartnerago segmentatum</i> , <i>Litraphidites acutus</i> , <i>Helena chianastia</i> up to 660 m	Gray and slightly calcareous siltstones and limestones with <i>Rotalipora appenninica</i> (Renz.), <i>R. gandolfii</i> Luterb. et Psiluc etc. up to 230 m	Limestones and marls with <i>Rotalipora appenninica</i> (Renz.) up to 520 m	Limestones and shales with <i>Rotalipora globotruncanoides</i> (Sig.), <i>R. reicheli</i> (Morr.), <i>R. cushmani</i> (Morr.) up to 250 m	Sandstones in the upper part and shales with <i>Rotalipora reicheli</i> (Morr.), <i>R. cushmani</i> (Morr.) up to 210 m	Middle sub-suite Clayey marls with <i>Rotalipora appenninica</i> (Renz.) up to 300 m			
Shales and sandstones with <i>Rotalipora appenninica</i> (Renz.), <i>R. ticinensis</i> (Gand.) up to 80 m	Shales and sandstones with <i>Rotalipora appenninica</i> (Renz.), <i>R. ticinensis</i> (Gand.) up to 170 m	Black and dark-gray clayey limestones with <i>Rotalipora appenninica</i> (Renz.), <i>R. ticinensis</i> (Gand.), <i>Eiffelithus turrisseiffelii</i> , <i>Orbitolidae</i> up to 80 m	Gray clayey limestones, sandy to gravel with <i>Rotalipora ticinensis</i> (Gand.), <i>Eiffelithus turrisseiffelii</i> , etc. in the upper part and clayey calcareous sandstones in the lower part. up to 210 m	Limestones, sandstones, siltstones and shales with <i>Rotalipora appenninica</i> (Renz.), <i>R. ticinensis</i> (Gand.), <i>Eiffelithus turrisseiffelii</i> , <i>Orbitolidae</i> up to 530 m	Dark-gray to black non-carbonate shales up to 110 m		Lower sub-suite Gray marls with <i>Rotalipora ticinensis</i> (Gand.), <i>R. appenninica</i> (Renz.) up to 570 m			
Not revealed by drilling	Not revealed by drilling		Shales and limestones up to 300 m				Upper sub-suite Shales, sometimes volcanoclastic rocks with <i>Prasidiotulana delioensis</i> (Plumm.), <i>Phanomena bustorfi</i> (Gand.) up to 160 m			
			Not revealed by drilling				Lower sub-suite Dark-gray shales, volcanoclastic sandstones, gravelstones, volcanic rocks with <i>Pervuquieria subinflata</i> (Plakk.) up to 160 m			
							Dark-gray shales slightly calcareous interbedded with siliceous volcanoclastic rocks near ophiolites with <i>Hoplites dentatus</i> (Sow.) etc. up to 560 m			
							Dark-gray siltstones interbedded with shales, sometimes effusive rocks, with <i>Hedbergella trochodea</i> Gand., up to 170 m			
				T ₂	Pr	T ₃				

ну крейдові відклади поширені суцільно і представлені утвореннями нижнього та верхнього відділів. Вони залягають із розвивом на утвореннях тріасової (?) системи і перекриваються з переривом утвореннями палеогену чи неогену. Нижній відділ представлений нормально-морськими теригенно-глинистими відкладами аптського та альбського ярусів, верхній – карбонатними утвореннями сеноманського, сантонського, кампанського та маастрихтського ярусів.

Товщина відкладів нижньої крейди до 1000 м (?), верхньої до 900 м.

Північноазовський структурно-фаціальний район займає територію однойменного прогину південно-західної околиці СЕП. На території району крейдові відклади поширені суцільно і представлені утвореннями нижнього та верхнього відділів. Вони залягають з розвивом на утвореннях кристалічного фундаменту (?) і перекриваються з переривом утвореннями палеогену. Нижній відділ представлений нормально-морськими теригенно-глинистими відкладами аптського та альбського ярусів, верхній – теригенно-карбонатними утвореннями сеноманського та кампанського ярусів.

Товщина відкладів нижньої крейди до 500 м (?), верхньої до 1000 м.

Середньоазовський структурно-фаціальний район займає територію однойменного підняття (валу) Скіфської плити. На території району крейдові відклади поширені фрагментарно і представлені утвореннями лише верхнього відділу. Вони залягають з розвивом на утвореннях тріасової системи (?) і перекриваються з переривом утвореннями палеогену. Верхній відділ представлений нормально-морськими теригенно-глинистими відкладами сеноманського та карбонатними утвореннями кампанського та маастрихтського ярусів.

Товщина відкладів верхнього відділу до 530 м.

Індольський структурно-фаціальний район займає територію однойменної зони прогину Скіфської плити. Крейдові відклади району не досліджено бурінням. На території району крейдові відклади поширені суцільно і представлені утвореннями нижнього та верхнього відділів. Вони залягають з розвивом на утвореннях юрської (?) системи і перекриваються з переривом утвореннями палеогену. Нижній відділ, ймовірно, представлений нормально-морськими теригенно-глинистими відкладами аптського (?) та альбського ярусів, верхній – теригенно-глинистими відкладами сеноману та карбонатними утвореннями туронського, коньякського, сантонського, кампанського та маастрихтського ярусів.

Товщина відкладів нижньої крейди до 500 м (?), верхньої до 1500 м (?).

Результатом проведених досліджень є створена стратиграфічна схема (рисунк).

Висновки

На основі результатів регіональних сейсмічних досліджень із урахуванням усіх наявних геолого-геофізичних матеріалів та результатів буріння свердловин проведено стратиграфічне розчленування крейдових відкладів та пошарову їх кореляцію у межах акваторій дослідження та прилеглого суходолу.

За особливостями геологічної будови крейдових відкладів у межах українського сектора акваторій Чорного та Азовського морів виділено дев'ять структурно-фаціальних районів: шість на північно-західному шельфі Чорного моря (Криловський, Губкінсько-Кілійсько-Зміїний, Південноукраїнської монокліналі, Каркінитський, Крайового уступу та Каламітський) та три (Північноазовський,

Cretaceous deposits are distributed continuously and are represented by the formations of the lower and upper sections. They lie with erosion on the formations of Triassic (?) system and are overlapped with a break by Paleogene or Neogene formations. Lower section is represented by normal-marine terrigenous-clayey sediments of the Aptian and Albian stages, the upper section is represented by carbonate formations of the Cenomanian, Campanian and Maastrichtian stages.

The thickness of the Lower Cretaceous sediments is up to 1000 m (?) and the thickness of the Upper Cretaceous sediments is up to 900 m.

Pivnichnoazovskyi structural-facial area covers the territory of deflection of the same name of the southwestern suburb of EEP. Within this area the Cretaceous deposits are distributed continuously and are represented by the formations of the lower and upper sections. They lie with erosion on the formations of the crystalline foundation (?) and are overlapped with a break by Paleogene formations. Lower section is represented by normal-marine terrigenous-clayey sediments of the Aptian and Albian stages, the upper section is represented by terrigenous-carbonate formations of the Cenomanian and Campanian stages.

The thickness of the Lower Cretaceous sediments is up to 500 m (?) and the thickness of the Upper Cretaceous sediments is up to 1000 m.

Serednioazovskyi structural-facial area covers the territory of the elevation (swell) of the same name of the Scythian plate. Within this area the Cretaceous deposits are distributed fragmentarily and are represented by formations of the upper section only. They lie with erosion on the formations of the Triassic system (?) and are overlapped with a break by Paleogene formations. Upper section is represented by normal-marine terrigenous-clayey deposits of the Cenomanian stage and by carbonate formations of the Campanian and Maastrichtian stages.

The thickness of the Upper Cretaceous sediments is up to 530 m.

Indolskyi structural-facial area covers the territory of deflection of the same name of the Scythian plate. Cretaceous deposits of the area has not been explored by drilling. Within this area the Cretaceous deposits are distributed continuously and are represented by the formations of the lower and upper sections. They lie with erosion on the formations of the Jurassic (?) system and are overlapped with a break by Paleogene formations. Lower section is probably represented by normal-marine terrigenous-clayey sediments of the Aptian (?) and Albian stages, the upper section is represented by terrigenous-clayey sediments of the Cenomanian stage and by carbonate formations of the Turonian, Coniacian, Santonian, Campanian and Maastrichtian stages.

The thickness of the Lower Cretaceous sediments is up to 500 m (?) and the thickness of the Upper Cretaceous sediments is up to 1500 m (?).

The result of the research is a stratigraphic scheme (Figure).

Summary

On the basis of the results of regional seismic surveys considering all available geological and geophysical data and results of drilling wells a stratigraphic dissection of Cretaceous sediments and their layered correlation was carried out within the water areas of research and adjacent land.

According to the geological structure of Cretaceous sediments within the Ukrainian sector of the Black and Azov Seas waters nine structural-facial areas were identified: six on the north-western shelf of the Black Sea (Krylovskiy, Hubkinsko-Kiliisko-Zmiinyi, of Pivdennoukrainska mono-

Середньоазовський та Індольський) у межах українського сектора Азовського моря.

Створено та запропоновано до розгляду регіональну стратиграфічну схему крейдових відкладів української частини акваторій Чорного та Азовського морів, що доцільно застосувати як основу для подальших геологорозвідувальних робіт на нафту та газ.

cline, Karkinitzkyi, of Kraiovyi ledge and Kalamitskyi) and three (Pivnichnoazovskiyi, Serednioazovskiyi and Indolskyi) within the Ukrainian sector of the Sea of Azov.

A regional stratigraphic scheme of Cretaceous sediments if the Ukrainian part of the Black Sea and Sea of Azov waters was created and offered for consideration that should be reasonably used as a basis for further exploration for oil and gas.

Список літератури / References

1. **Астахова Т.В.** Геология шельфа УССР. Стратиграфия (шельф и побережья Чёрного моря / Т.В. Астахова, С.В. Горак, Е.Я. Краева [и др.]. – К.: Наук. думка, 1984. – 184 с.
2. **Гожик П.Ф.** Нафтогазоперспективні об'єкти України. Наукові і практичні основи пошуків родовищ вуглеводнів у північно-західному шельфі Чорного моря / Гожик П.Ф. [та ін.]. – К.: ЕКМО, 2007. – 232 с.
3. **Гожик П.Ф.** Нафтогазоперспективні об'єкти України. Теоретичне і практичне обґрунтування пошуків нафти і газу в акваторіях України / Гожик П.Ф. [та ін.]. – К.: ЕКМО, 2010. – 200 с.
4. **Гожик П.Ф.** Стратиграфія мезокайнозойських відкладів північно-західного шельфу Чорного моря / П.Ф. Гожик, Н.В. Маслун, Л.Ф. Плотнікова, М.М. Іванік [та ін.]. – К.: Логос, 2006. – 171 с.
5. **Гожик П.Ф.** Геолого-структурно-термоатмогеохімічне обґрунтування нафтогазоносності Азово-Чорноморської акваторії / П.Ф. Гожик, І.Д. Багрій, З.Я. Войцицький [та ін.]. – К.: Логос, 2010. – 419 с.
6. **Гордиевич В.А.** Новые данные о геологическом строении шельфа Чорного моря по результатам бурения скважины на Ильичевской структуре / В.А. Гордиевич // Тектоніка і стратиграфія. – 1984. – Вип. 25. – С. 60–65.
7. **Іщенко І.І.** Літолого-петрографічні особливості крейдових карбонатних колекторів північно-західного шельфу Чорного моря / І.І. Іщенко, Л.М. Якушин. – Гурзуф, 2007. – С. 137–139.
8. **Іщенко І.І.** Встановлення переривів в осадконакопиченні у крейдових розрізах свердловин північно-західного шельфу Чорного моря / І.І. Іщенко, Л.М. Якушин, Л.Ф. Плотнікова // Тектоніка і стратиграфія. – 2007. – Вип. 35. – С. 113–124.
9. **Плотникова Л.Ф.** К стратиграфии меловых отложений северо-западного шельфа Чёрного моря / Л.Ф. Плотникова // Биостратиграфические и палеоэкологические аспекты событийной стратиграфии. – К., 2000. – С. 32–33.
10. **Плотникова Л.Ф.** Новые данные по стратиграфии меловых отложений Украинского щита / Л.Ф. Плотникова, Л.Н. Якушин // Эволюция органического світу як підґрунтя для вирішення проблем стратиграфії. – К., 2002. – С. 62–64.
11. **Плотникова Л.Ф.** О возрасте стратотипических разрезов каменнобродской свиты и причепиловских слоёв Северного Донбасса / Л.Ф. Плотникова, Л.Н. Якушин // Палеонтологічне обґрунтування стратонів фанерозою України. – К., 2001. – С. 47–49.
12. **Плотникова Л.Ф.** Детальна стратифікація нижньокрейдівих відкладів північно-західного шельфу Чорного моря / Л.Ф. Плотнікова, Л.М. Якушин, І.І. Іщенко // Біостратиграфічні критерії розчленування та кореляції відкладів фанерозою України. – К., 2005. – С. 75–80.
13. **Плотникова Л.Ф.** До питання про палеогеографічні умови формування осадових комплексів північно-західного шельфу Чорного моря у пізньокрейдівих час / Л.Ф. Плотнікова, Л.М. Якушин, І.І. Іщенко // Вісн. Львів. нац. ун-ту ім. Івана Франка. – 2006. – Вип. 20. – С. 43–54. – (Серія Геологія).
14. **Плотникова Л.Ф.** Нові дані про стратиграфію нижньокрейдівих відкладів північно-західного шельфу Чорного моря / Л.Ф. Плотнікова, Л.М. Якушин, І.І. Іщенко // Тектоніка і стратиграфія. – 2005. – Вип. 34. – С. 93–99.
15. **Плотникова Л.Ф.** Нові дані про стратиграфію сеноманських відкладів північно-західного шельфу Чорного моря / Л.Ф. Плотнікова, Л.М. Якушин, І.І. Іщенко // Сучасні напрямки української геологічної науки. – К., 2005. – С. 249–255.
16. **Плотникова Л.Ф.** Особливості розвитку Причорномор'я в пізньокрейдівих епоху / Л.Ф. Плотнікова // Тектоніка і стратиграфія. – 1972. – Вип. 2. – С. 71–81.
17. **Плотникова Л.Ф.** Стратиграфія крейдово-палеоценових відкладів та особливості геологічного розвитку західної частини північно-західного шельфу Чорного моря / Л.Ф. Плотнікова // Геол. журн. – 2003. – № 2. – С. 27–39.
18. **Сеньковський Ю.М.** Геологічна палеоокеанографія океану Тетис (Карпато-Чорноморський сегмент) / Ю.М. Сеньковський, К.Г. Григорчук, В.П. Гнідець, Ю.В. Колтун. – К.: Наук. думка, 2004. – 171 с.
19. **Сеньковський Ю.М.** Палеоокеанографія Карпатського мелового апвелінга / Ю.М. Сеньковський // Геол. журн. – 1978. – Т. 38, № 6. – С. 54–64.
20. **Стратиграфічний кодекс України.** – К., 1997. – 39 с.
21. **Шнюков Е.Ф.** Геология шельфа УССР. Литология / Е.Ф. Шнюков, В.И. Мельник, Ю.И. Иноземцев. – К.: Наук. думка, 1985. – 189 с.
22. **Шумник А.В.** Біостратиграфія верхньокрейдівих відкладів північно-західного шельфу Чорного моря і кримського континентального схилу за нанофосіліями / А.В. Шумник // Геологічний журнал. – 2001. – № 3. – С. 96–105.
23. **Шумник А.В.** Вапняковий нанопланктон верхньої крейди Південної України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геол. наук: спец. 04.00.09 «Палеонтологія та стратиграфія» / А.В. Шумник. – К., 2002. – 19 с.
24. **Шумник А.В.** Розчленування верхньокрейдівих відкладів Східного Приазов'я за вапняковим нанопланктоном / А.В. Шумник // Еволюція органічного світу як підґрунтя для вирішення проблем стратиграфії. – К., 2002. – С. 58–62.

