

**ЛІТОФАЦІЇ ОЛІГОЦЕНОВИХ ВІДКЛАДІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ШЕЛЬФУ
І КОНТИНЕНТАЛЬНОГО СХИЛУ ЧОРНОГО МОРЯ**

**THE OLIGOCENE SEDIMENTS LITHOFACIESES OF THE NORTH-WESTERN SHELF
AND CONTINENTAL SLOPE OF THE BLACK SEA**

**Г.В. Ключина
G.V. Kliushyna**

Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine, 55-b O. Honchara St., Kyiv, Ukraine, 01601 (kliushyna_av@ukr.net)

The facial features of Oligocene deposits of the north-western shelf of the Black Sea are considered. The lithological facies of Planarbell, Molochansk and Kerleutsk deposits are characterized. The genetic groups that correspond to different zones of the sea basin: the median and outer shelf, the deep water basin and the cone of removal, were allocated. A partial inheritance of the same type facial zones of different time levels was established. Two facial areas that have consistently changed in space were marked out.
Keywords: the Black Sea, north-western shelf, Oligocene, lithofacieses.

Розглянуто фаціальні особливості олігоценових відкладів північно-західного шельфу Чорного моря. Охарактеризовано літологічні фації планорбелових, молочанських і керлеутських відкладів. Виділено генетичні групи, які відповідають різним зонам морського басейну: середнього і зовнішнього шельфу, глибоководній западини і конуса виносу. Встановлено часткову успадкованість однотипних фаціальних зон різних часових рівнів. Виділено дві фаціальні області, які послідовно змінювалися в просторі.
Ключові слова: Чорне море, північно-західний шельф, олігоцен, літофації.

ВСТУП

Олігоценові відклади широко представлені на північно-західному шельфі Чорного моря (Геологія, 1985). В генетичному відношенні вони складені виключно морськими утвореннями, серед яких домінують теригенні – уламкові (пісковики, алевроліти) та глинисті. Значно менш поширені біо- та біохемогенні (мергелі, вапняки тощо). Всі літологічні типи порід не зазнали значних катагенетичних змін і зберегли основні риси, що характерні для початкових стадій осадоутворення, а саме седименто- та діагенезу. Спостерігається головним чином ущільнення порід при незмінності глинистого цементу і присутність новоутворень, зокрема опал-кристаліту, халцедону або кварцину, в порожнинах і тріщинах (Ключина, 2012).

Речовинний склад олігоценових відкладів, їх просторово-часова будова дозволяють з певною мірою достовірності говорити, що їх формування відбувалося у відносно глибоководному морському басейні з мінливими геохімічними, гідро- та морфодинамічними умовами, спричиненими коливаннями рівня Світового океану, кліматичними, тектонічними подіями тощо (Маслун, Цихоцька, Ключина, 2004).

Для цієї області виділено трансгресивно-регресивні комплекси, які відображають етапи розвитку морського басейну в часі (Гожик та ін., 1999). В стратиграфічній схемі кайнозойських відкладів

українського сектору Чорного моря їм відповідають планорбеловий, молочанський, керлеутський регіояруси та нижньокавказький регіопід'ярус (Стратиграфічний..., 2012; Гожик та ін., 2015).

Вагомим внеском у вивчення речовинного складу відкладів олігоцену, їх літолого-мінералогічних, геохімічних і палеонтологічних характеристик, будову і стратифікацію були дослідження багатьох фахівців ВО «Кримморгеологія», ДАТ «Чорноморнафтогаз», ДП «Науканафтогаз», Інституту геологічних наук (ІГН) та Інституту геології і геохімії горючих копалин (ІГГК) НАН України, УкрДГРІ та ін. Серед друкованих праць останнього часу варто зазначити колективні монографії (Гожик та ін., 2006, 2010).

Мета роботи полягає у типізації літологічних фацій планорбелового, молочанського і керлеутського віку, з'ясуванні їх просторово-часової мінливості на основі детального дослідження фаціальних особливостей олігоценових відкладів північно-західного шельфу і континентального схилу Чорного моря.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Використано фактичний матеріал 35 пошуково-розвідувальних свердловин, пробурених у різних структурно-геоморфологічних зонах північно-західного шельфу Чорного моря. Проаналізовано й узагальнено близько 300 описів керна, проведено

мікроскопічні дослідження понад 200 прозорих шліфів, залучено результати гранулометричних, хімічних, рентгеноструктурних та кількісно-мінералогічних аналізів. Літофаціальні побудови здійснено на основі літологічної типізації відкладів по розрізах свердловин. Використано дані геолого-геофізичних досліджень ДАТ «Чорноморнафтогаз», УкрДГРІ та НАК «Нафтогаз України».

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

На більшості підняттях північно-західного шельфу Чорного моря відклади олігоцену розкрито свердловинами на глибинах 300-1500 м. Вони залягають згідно або з переривами на вапнякових глинах та мергелях еоцену, перекриваються нижньоміоценовими утвореннями, які представлені перешаруванням безкарбонатних і карбонатних глин, алевролітів та вапняків (Маслун, Цихоцька, Ключина, 2004; Цихоцька, Пустовойт, Крочак, 1986).

Аналіз потужностей олігоценових відкладів показує, що їхній структурний палеоплан подекуди успадковує структурний план раннього палеоцену і в основному відповідає сучасному (Гожик та ін., 2010). Неспівпадіння відзначені на окремих ділянках.

Максимальні товщини їх в центральній частині шельфу в районі Михайлівської западини досягають 1600 м, у західній частині оз. Сиваш і в східній частині шельфу в районі Каркінітської затоки – 700-900 м. На південь, у бік Каламітського валу, потужність олігоценових відкладів різко скорочується, а потім зростає на південному схилі і знову зменшується у бік Північно-Евксинського розлому (широта Георгіївського гирла Дунаю). В південно-західній частині в межах Кілійського підняття і валу Губкіна олігоцені відклади не встановлені.

За ознаками речовинного складу в розрізі олігоцену виділено такі літологічні фації:

Планорбеловий регіярус. Планорбелова світа. Поділяється на дві підсвіти – нижньо- та верхньопланорбелову. Загальна потужність планорбелових відкладів сягає 640 м.

Для нижньопланорбелової підсвіти встановлено три типи літофацій.

Карбонатно-глиниста літофація – складена зеленувато-сірими алевритистими вапнистими глинами з поодинокими прошарками глин алевритистих безкарбонатних. Найбільшу потужність ця літофація має на піднятті Голіцина (до 360 м). На Кримському піднятті потужність сягає лише 20 м.

Уверх по розрізу виділено *алевроліто-глинисту літофацію*, що представлена перешаруванням

глин зеленувато-сірих алевритистих безкарбонатних із світло- та темно-сірими алевролітами. Літофація поширена у східній частині регіону, її потужність коливається від 100 до 300 м.

У районі Одеського підняття для відкладів нижньопланорбелової підсвіти характерною є піщано-глиниста літофація. Вона представлена глинами зеленувато-сірими з рідкісними прошарками погановідсортованих пісковиків. Потужність літофації – до 130 м.

У верхньопланорбеловій підсвіті виділено глинисту літофацію. Вона складена зеленувато-темно-сірими тонкошаруватими глинами з поодинокими присипками алевритового матеріалу. Поширена в північно-східній частині шельфу, де має значні потужності (до 500 м). У Каркінітському прогині потужності літофації зменшуються до 100-300 м. У західному напрямку глиниста літофація виклинюється, і на Одеському піднятті вона зовсім відсутня.

Молочанський регіярус. Молочанська світа. Відклади розкрито майже на всіх підняттях північно-західного шельфу. Вони залягають узгоджено чи з переривом на відкладах планорбелової світи та перекриваються глинисто-алевритовим комплексом керлеутської світи. Максимальна потужність – до 500 м (підняття Центральне). На підняттях Архангельського, Голіцина, Каркінітському, Кримському, Південно-Голіцинському, Сельського, Шмідта потужності становлять до 300 м. У західному напрямку (підняття Безіменне, Гамбурцева, Штормове) вони суттєво зменшуються і на піднятті Одеському сягають лише 28 м.

Молочанські відклади двокомпонентні. У нижній частині виділено *глинисто-алевролітову літофацію*, у верхній – *карбонатно-піщано-глинисто-алевролітову*.

Глинисто-алевролітова літофація представлена перешаруванням світло-сірих, слабозцементованих глинистих алевролітів із зеленувато-темно-сірими масивними глинами. Ця літофація поширена в межах Каркінітського прогину (потужність від 60 до 150 м) та Каламітського валу (100-500 м).

Для *карбонатно-піщано-глинисто-алевролітової літофації* характерним є літологічне різноманіття. Вона складена зеленувато-сірими, сірими або темно-сірими алевролітами і глинами, меншою мірою пісковиками, сіривато-зеленими глауконітовими пісковиками та сіро-брунатними сидеритовими породами, що ритмічно перешаровуються. Порооди характеризуються поганим сортуванням уламкового матеріалу і різноманітним мінераль-

ним складом глинистої, акцесорної та аутигенної складових. Ця літофація простежена у північно-східній та південно-східній частинах дослідженого регіону. В західному напрямку (підняття Одеське) і в південно-західному (підняття Олімпійське) спостерігається поступове збільшення вмісту біогенного карбонату кальцію у складі глин і глауконітових пісковиків (Маслун та ін., 2007).

Керлеутський регіонарус. Керлеутська світа. Поділяється на нижньо- та верхньокерлеутську підсвіти. Вік верхньокерлеутської підсвіти є діахронним – хат–аквітан. Нижня частина верхньокерлеутської підсвіти за нанопланктоном, форамініферами і диноцистами відповідає нижній частині верхнього олігоцену (хату). А верхня частина верхньокерлеутської підсвіти датується аквітаном (Гожик та ін., 2015). Характерною ознакою розрізу є тонка шаруватість відкладів.

У нижньокерлеутській підсвіті виділено *глинисту літофацію*, яка представлена темно-сірими, майже чорними, в'язкими безкарбонатними глинами. Темний колір обумовлений присутністю значної кількості аутигенного піриту та органічної речовини. Максимальна потужність літофації – до 120 м (підняття Каркінітське). Простежена також на підняттях Архангельського, Голіцина, Кримському, Південно-Голіцинському, Сельському, Шмідта.

Уверх по розрізу *глиниста літофація* змінюється *алевроліто-глинистою* та *карбонатно-глинистою літофаціями* верхньокерлеутської підсвіти. Загальна потужність цих літофацій – до 200 м. Вони виділені на всіх досліджуваних підняттях, за винятком Олімпійського.

Алевроліто-глиниста літофація представлена тонким перешаруванням зеленувато-сірих алевроитистих безкарбонатних глин і алевролітів. Потужності коливаються в межах 35-120 м.

Карбонатно-глиниста літофація виділяється у верхній частині верхньокерлеутської підсвіти, що включається до складу нижньокавказького регіопід'яруса (Гожик та ін., 2015). Вона складена зеленувато-світло-сірими вапняковими глинами з невеликим вмістом алевроитових зерен та тонкими поодинокими лінзовидними прошарками алевролітів. У порівнянні з нижньою частиною підсвіти, кількість і вміст аутигенних мінералів збільшується. Встановлено прошарки з вмістом сидериту, цеоліту, кальциту. Потужність літофації – до 360 м.

Відклади верхньокерлеутської підсвіти замищуються вверх по розрізу темно-сірими глинами

верхньокавказького регіопід'яруса, який майже не містить форамініфер у нижній частині, а значну питому вагу у комплексі мають спікули губок, діатомеї, залишки скелетів та луска риб. На думку авторів (Гожик та ін., 2015), кавказький регіонарус знаменує перехідний етап від трансгресивної стадії до регресивного етапу зі стабільним геотектонічним режимом.

ВИСНОВКИ

Всі накопичені протягом олігоцену осади за своїми генетичними особливостями є морськими відкладами відносно глибоководних ділянок, відданих від берега.

Центральна частина Каркінітсько-Північно-Кримського прогину, де фіксуються найбільші потужності олігоцену (понад 1500 м), характеризується і найбільш стратиграфічно повним його розрізом, причому залягання олігоценових відкладів на мергельно-глинистих відкладах верхнього еоцену відбувається згідно. Седиментаційні умови басейну в районі цього прогину відрізняються циклічним глибоководним осадконакопиченням, на яке значний вплив мали придонні течії, що відігравали важливу роль в транспортуванні мілководного теригенного матеріалу і перерозподілі осадів.

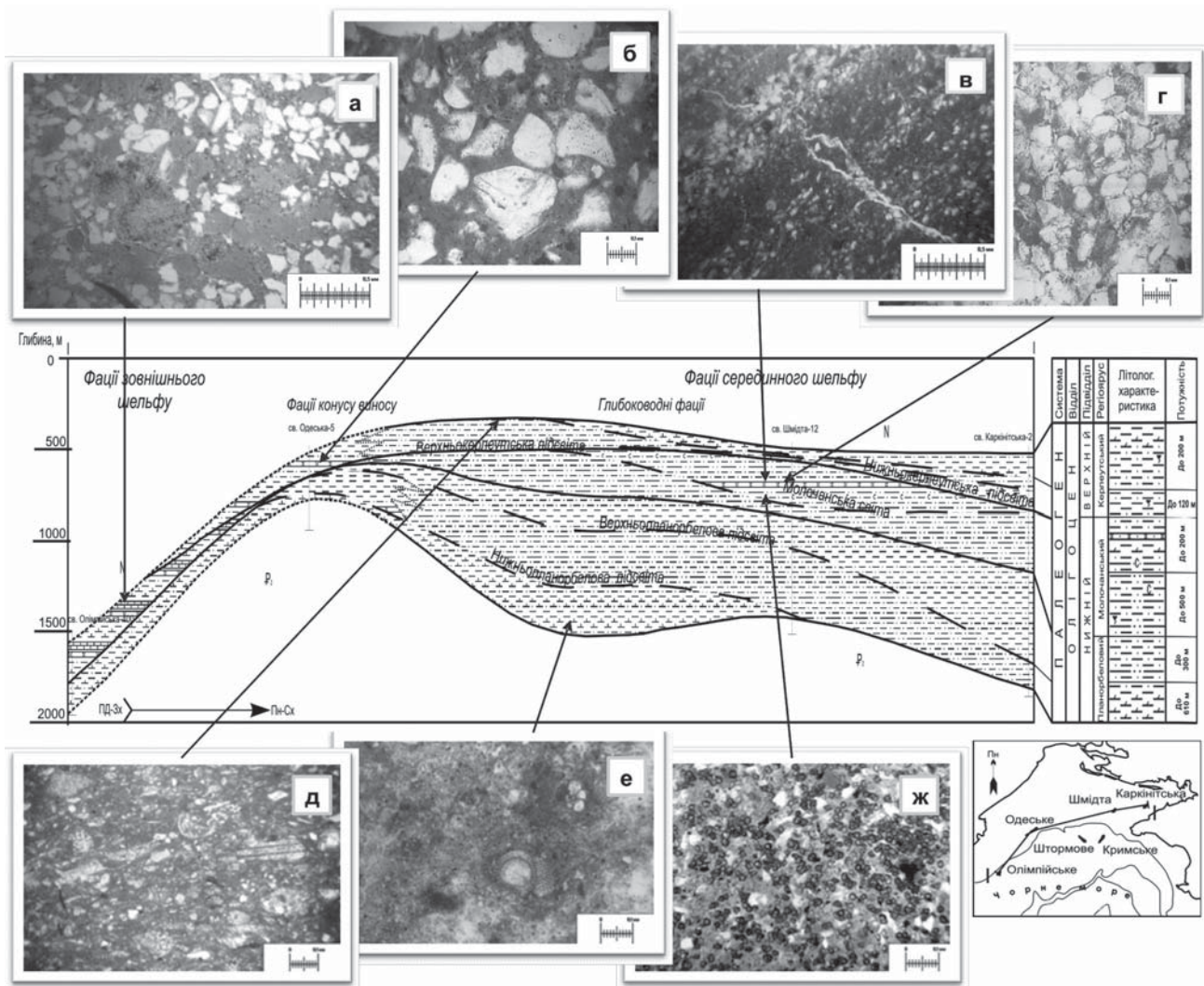
У західному напрямку, в районі підняття Безіменного, Гамбурцева, Одеського відбувається різке скорочення потужностей олігоценових відкладів, а в межах Губкінського валу і Кілійсько-Зміїного підняття вони не встановлені.

Розріз олігоцену підняття, розміщених в межах Каламітського валу та на сході Губкінської зони, загалом характеризується дещо скороченою стратиграфічною повнотою і представлений переважно безкарбонатним алевроіто-глинистим комплексом, потужністю до 1000 м, що утворився у відносно затишних умовах середнього шельфу.

Для району Одеського підняття характерною є наявність у розрізі піщаних прошарків як складової частини піщано-алевроіто-глинистого турбідитового комплексу потужністю до 260 м, що складає конус виносу, який значною мірою є успадкованим від палеоцену (Гожик та ін., 1999, 2010).

В західній області, у межах Крайового уступу, олігоцен представлений неповними розрізами відкладів теригенно-карбонатного комплексу, що утворились на межі шельф–континентальний схил. Його потужність сягає 400 м (св. Олімпійська-400).

За аналізом літофацій, на території північно-західного шельфу Чорного моря можна умовно виділити на дві фаціальні області: східну і західну.



Літофаціальна будова відкладів олігоцену північно-західного шельфу Чорного моря. Літологічні типи порід:

а – пісковик дрібнозернистий карбонатний глауконітовий ділянками піритизований (св. Олімпійська-400, інт. 1593-1598 м); б – пісковик дрібно-середньозернистий (св. Голіцинська-10, інт. 479,6-480,3 м); в – глини алевритові мікрошаруваті текстурою (св. Архангельського-2, інт. 858-868 м); г – пісковик дрібнозернистий (св. Шмідта-8, інт. 700-712 м); д – вапняк органогенно-детритусовий (св. Південно-Голіцинська-22, інт. 677-687 м); е – мергель (св. Південно-Голіцинська-22, інт. 603-613 м); ж – сидеритова алеврито-глиниста порода (св. Голіцинська-1, інт. 594-600 м).

The lithofacial structure of Oligocene deposits on the north-western shelf of the Black Sea. Lithological types of rocks: a – sandstone fine-grained carbonate glauconite sections of pyritised (Olimpiska-400, int. 1593-1598 m); b – sandstone fine-medium-grained (Golitsynska-10, int. 479.6-480.3 m); c – aleurite clay with micro-layered structure (Archangelska-2, int. 858-868 m); d – sandstone, fine-grained (Schmidta-8, int. 700-712); e – organogenic-detritus limestone (Pivdenno-Golitsynska-22, 677-687); f – marlstone (Pivdenno-Golitsynska-22, int. 603-613); g – siderite aleurite-clayey formation (Golitsynska-1, int. 594-600 m).

Східна область характеризується переважним формуванням фацій механогенного ряду (піщаних, алеврито-піщаних, глинисто-піщаних, глинисто-піщано-алевритових). Для західної області типові карбонатно-піщані та карбонатно-алеврито-глинисті. Генетично їм відповідають фації середнього і зовнішнього шельфу. У східній частині північно-західного шельфу Чорного моря нами виділено два райони. В першому розміщуються

підняття північного та південного схилів Каркінітсько-Північно-Кримського прогину (Архангельського, Голіцина, Кримське, Південно-Голіцинське, Шмідта); в другому – підняття Одеське. Цим районам відповідають фації нижчого порядку – відносно глибоководної западини і конуса виносу (див. рис.). Вони відрізняються літофаціальним складом відкладів та розподілом потужностей окремих стратонів олігоцену.

REFERENCES

- Geology of the shelf of the USSR. Lithology, 1985. (Editor-in-Chief V.I. Melnik). Kiev: Naukova Dumka, 189 p. (In Russian).
- Gozhyk P.F., Bagriy I.D., Voitsytskiy Z.Ya., Gladun V.V., Maslun N.V., Znamenska T.O., Aks'om S.D., Kliushyna G.V., Ivanik O.M., Klochko V.P., Mel'nichouk P.M., Paliy V.M., Tsiokha O.G., 2010. Geological-Structural-thermo-atmogeochemical substantiation of the petroleum presence in the AzovBlack sea aquatory. Kyiv: Logos, 419 p. (In Ukrainian).
- Gozhyk P.F., Ivanik M.M., Andreeva-Grigorovich A.S., Maslun N.V., Kliushyna G.V., Voitsytskiy Z.J., Machalskiy D.V., 2015. Stratigraphy, correlation of the Maikopian deposits of the Carpatian-Black Sea of the Paratethys. Geology and mineral resources of world ocean (Geologia i poleznye iskopaemye Mirovogo okeana). № 3 (41), pp. 5-28. (In Ukrainian).
- Gozhyk P.F., Maslun N.V., Plotnikova L.F., Ivanik M.M., Yakuschin L.M., Ishhenko I.I., 2006. The stratigraphy of Meso-Cenozoic deposits of the Black sea northwestern shelf. Kyiv: Logos, 170 p. (In Ukrainian).
- Gozhyk P.F., Mitropolsky O.Yu., Maslun N.V., Tsikhotska N.N., 1999. Features of sedimentogenesis in the Black Sea depression in the Cenozoic. In: Geology and Minerals of the Black Sea (Geologia i poleznye iskopaemye Chernogo mora). Kiev, p. 278-284. (In Ukrainian).
- Kliushyna G.V., 2012. Paleosedimentological conditions of formation of the Paleocene deposits of shelf and continental slope of the Black Sea. Collection of scientific works of Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, vol. 5, pp. 23-29. (In Ukrainian).
- Maslun N.V., Ivanik M.M., Tsykhotska N.N., Kliushyna G.V., 2005. Detail stratigraphy of the Maikopian deposits of north-western shelf of the Black Sea. Collection of scientific works of Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, pp. 153-159. (In Ukrainian).
- Maslun N.V., Ivanik M.M., Shumnik A.V., Tsikhotska N.N., Kliushyna G.V., 2007. The biolithostratigraphic structure of the Olympic lifting is an integral part of the geological model of the countrys ledge on the northwestern Black Sea shelf. Collection of scientific works of the Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, pp. 206-210. (In Ukrainian).
- Maslun N.V., Tsikhotska N.N., Kliushyna G.V., 2004. Stratigraphy of the Oligocene deposits of the north-western shelf of the Black Sea. Geological Journal (Heolohichni Zhurnal), № 4 (310), pp. 16-27. (In Ukrainian).
- Stratigraphic codex of Ukraine, 2012. (Editor-in-Chief P.F. Gozhik). Kyiv, 65 p. (In Ukrainian).
- Tsykhotskaya N.N., Pustovoyt I.I., Krochak M.D., 1986. Lithologic-factional characteristics of rocks of the Maikop series of the north-western shelf of the Black Sea. Dopovidi AN URSR. Ser. B, № 12, pp. 21-24. (In Ukrainian).
- Геология шельфа УССР. Литология / отв. ред. В.И. Мельник. – Киев.: Наукова думка, 1985. – 189 с.
- Гожик П.Ф. Геолого-структурно-термоатомогеохімічне обґрунтування нафтогазоносності Азово-Чорноморської акваторії / П.Ф.Гожик, І.Д. Багрій, З.Я. Войцицький, В.В. Гладун, Н.В. Маслун, Т.О. Знаменська, С.Д. Аксьом, Г.В. Ключина, О.М. Іванік, В.П. Клочко, П.М. Мельничук, В.М. Палій, О.Г. Цюха. – К.: Логос, 2010. – 419 с.
- Гожик П.Ф. Стратиграфія, кореляція майкопських відкладів Карпатсько-Чорноморського сегменту Паратетису / П.Ф.Гожик, М.М. Іванік, А.С. Андрєєва-Григорович, Н.В. Маслун, Г.В. Ключина, З.Я. Войцицький, Д.В.Мачальський // Геология и полез. ископаемые Мирового океана. – 2015. – № 3. – С. 5-28.
- Гожик П.Ф. Стратиграфія мезокайнозойських відкладів північно-західного шельфу Чорного моря / П.Ф. Гожик, Н.В. Маслун, Л.Ф. Плотнікова, М.М. Іванік, Л.М. Якушин, І.І. Іщенко. – К.: Логос, 2006. – 170 с.
- Гожик П.Ф., Особливості седиментогенезу в Чорноморській западині в кайнозой / П.Ф. Гожик, О.Ю. Митропольський, Н.В. Маслун, Н.Н. Цихоцька // Геология и полезные ископаемые Черного моря. – Киев, 1999. – С. 278-284.
- Ключина Г.В. Палеоседиментаційні умови формування палеоценових відкладів шельфу та континентального схилу Чорного моря / Г.В. Ключина // Зб. наук. пр. ІГН НАН України. – 2012. – Вип. 5. – С. 23-29.
- Маслун Н.В. Детальна стратифікація майкопських відкладів північно-західного шельфу Чорного моря / Н.В. Маслун, М.М. Іванік, Н.Н. Цихоцька, Г.В. Ключина // Зб. наук. пр. ІГН НАН України. – К., 2005. – С. 153-159.
- Маслун Н.В. Біолітостратиграфічна будова підняття Олімпійське – складова геологічної моделі Крайового уступу північно-західного шельфу Чорного моря / Н.В. Маслун, М.М. Іванік, А.В. Шумник, Н.Н. Цихоцька Г.В. Ключина // Зб. наук. пр. ІГН НАН України. – К., 2007. – С. 206-210.
- Маслун Н.В. Стратиграфія олігоценівих відкладів північно-західного шельфу Чорного моря / Н.В. Маслун, Н.Н. Цихоцька, Г.В. Ключина // Геол. журн. – 2004. – № 4 (310). – С. 16-27.
- Стратиграфічний кодекс України / відп. ред. П.Ф. Гожик. 2-е вид. – К., 2012. – 66 с.
- Цихоцька Н.Н. Літолого-фаціальна характеристика порід майкопської серії північно-західного шельфу Чорного моря / Н.Н. Цихоцька, І.І. Пустовойт, М.Д. Крочак // Доп. АН УРСР. Сер. Б. – 1986. – № 12. – С.21-24.

ЛИТОФАЦИИ ОЛИГОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ШЕЛЬФА И КОНТИНЕНТАЛЬНОГО СКЛОНА ЧЕРНОГО МОРЯ

А.В. Ключина

Рассмотрены фациальные особенности олигоценовых отложений северо-западного шельфа Черного моря. Охарактеризованы литологические фации планорбелових, молочанских и керлеутских отложений. Выделены генетические группы, соответствующие различным зонам морского бассейна: срединного и внешнего шельфа, глубоководной впадины и конуса выноса. Установлено частичную унаследованность однотипных фациальных зон различных временных уровней. Выделены две фациальные области, последовательно сменявшиеся в пространстве.

Ключевые слова: Черное море, северо-западный шельф, олигоцен, литофации.