

П.Ф. Гожик¹, О.М. Іванік², Н.В. Маслун¹, Г.В. Ключина¹

¹ Інститут геологічних наук НАН України, Київ

² ННІ «Інститут геології», Київський національний університет імені Тараса Шевченка

СТРАТИГРАФІЯ ЧЕТВЕРТИННИХ ВІДКЛАДІВ АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОГО РЕГІОНУ

Виконано аналіз стратиграфічної будови четвертинного формаційного комплексу Азово-Чорноморського басейну за подійно-стратиграфічними критеріями. Охарактеризовано геоморфологічні, структурно-тектонічні, геодинамічні, евстатичні, кліматичні, біотичні, літологічні, седиментологічні та сейсмостратиграфічні регулятивні чинники впливу на структуру різнорангових стратиграфічних підрозділів. Запропоновано стратиграфічну схему четвертинних відкладів Азово-Чорноморського регіону, зокрема детальну стратифікацію плейстоцен-голоценових відкладів. Виконано пряму кореляцію за біо-літо-клімато- і магніто-стратиграфічними даними зі Середземноморською та Міжнародною стратиграфічними шкалами.

Ключові слова: Чорне море, Азовське море, плейстоцен, голоцен, методи, принципи детальної стратиграфії.

Вступ

Земна поверхня, її рельєф як геологічне утворення в четвертинну епоху відрізняється від інших вікових геологічних формацій досить складною специфікою і є безпосереднім результатом взаємодії літосфери (ендогенні процеси), гідросфери, атмосфери і біосфери (екзогенні процеси). Різноманіття явищ і процесів, що призвели до формування сучасного рельєфу, потребують комплексного системного аналізу із врахуванням кожної складової. Мозаїчність і фрагментарність будови відкладів четвертинної формації ускладнюють вирішення фундаментальних проблем стратиграфії, тектоніки, геодинаміки, відтворення еволюції геологічного середовища, реконструкції та оцінки різних геологічних ризиків для навколишнього середовища. У цьому аспекті стратиграфія як підґрунтя, чільна складова комплексного прогнозу має пріоритетне значення, і тому нами зроблено системний аналіз стратиграфічної будови четвертинних відкладів.

© П.Ф. ГОЖИК, О.М. ІВАНІК, Н.В. МАСЛУН, Г.В. КЛЮШИНА, 2016

Усі стратиграфічні схеми четвертинних відкладів Чорного і Азовського морів, починаючи зі схеми М.І. Андрусова, побудовано на розрізах, розташованих у береговій зоні, літоралі, субліторалі та зовнішньому шельфі.

За останні 30 років з'явилися численні підтвердження стратифікації четвертинних розрізів за М.І. Андрусовим, а упровадження методів абсолютної геохронології, мікропалеонтології, аналізу морських четвертинних терас уможливило створення стратиграфічних та палеогеографічних реконструкцій азово-чорноморського антропогену.

Дослідженнями І.М. Барга, З.Я. Войцицького, І.П. Герасимова, А.Б. Гловацького, П.Ф. Гожика, В.П. Гончарової, Г.І. Горещького, О.В. Григор'єва, Н.І. Дикань, В.Я. Дідковського, В.П. Жижченка, Жузе, В.О. Зубакова, О.В. Іванікова, Л.Б. Ільїної, Ю.І. Іноземцева, В.П. Коболева, В.А. Коваленка, В.П. Колесникова, Є.Г. Конікова, Л.О. Корнеєвої, Г.О. Кравчук, П.Н. Купріна, А.Ф. Лимонова, Я.К. Луцвіва, Ю.Б. Люльєва, С.А. Люльєвої, К.І. Макова, К.К. Маркова, М.А. Маслакова, Н.В. Маслун, Г.Г. Матішова, О.В. Мельник, В.І. Мельника, М.О. Менкес (Ткачук), О.Ю. Митропольського, Г.І. Молявка, С.А. Мороза, В.М. Муратова, Л.О. Невеської, О.П. Ольштинської, Г.М. Орловського, Ю.П. Оровецького, А.Б. Островського, Л.І. Пазюка, Н.Н. Палатної (Тращук), А.А. Пасинкова, І.Г. Підоплічка, Г.І. Попова, Л.А. Путя, А.А. Світоча, В.М. Семененка, Л.В. Ступіної, Г.І. Супрунної, Ю.А. Тимченко, І.В. Ткача, Л.С. Троїцької, В.П. Усенка, С.М. Фашевського, А.В. Федорова, П.В. Федорова, Л.А. Чепалиги, Г.М. Шеремети, Є.Ф. Шнюкова, К.Є. Шнюкової, В.М. Шовкопляса, І.Б. Щербакова, Ф.А. Щербакова, В.В. Янко-Хомбах та інших дослідників деталізовано закономірності геологічної, стратиграфічної, палеоокеанологічної будови кватеру Азово-Чорноморського регіону [1—147].

Обробка даних, отриманих у процесі геолого-знімальних робіт та буріння на північно-західному шельфі, континентальному схилі Західночорноморської западини, прикерченському шельфі та континентальному схилі Східночорноморської западини, Азовському морі, дозволила стратифікувати четвертинні відклади з урахуванням нових методичних засад. Різноманітне розчленування четвертинних товщ, виділення стратонів та їх меж вирішено на принципах системної доказовості та переконливості всіх наявних матеріалів.

Для побудови регіональної стратиграфічної схеми четвертинних відкладів Азово-Чорноморського басейну нами було застосовано новий концептуальний підхід, що полягає у використанні комплексу палеонтологічних і непалеонтологічних методів для виділення системи подійно-стратиграфічних критеріїв, що характеризують певні часові проміжки геологічних подій. Для аналізу детальної стратиграфічної будови регіону використано комплекс ортостратиграфічних груп фауни (молюски, форамініфери, нанопланктон, остракоди, діатомеї). Біостратиграфічне розчленування за різними групами фауни і флори скорельовано за палеоекологічними, клімато-, літо-, цикло-, сейсмостратиграфічними, морфоструктурними, гідродинамічними, тектоноструктурними чинниками.

Виконано пряму кореляцію за біо-, клімато-, магнітостратиграфічними даними зі стратонами Міжнародної стратиграфічної шкали, а також, опосередковано, зі Середземноморською шкалою.

Методологія та матеріал

У процесі розробки регіональної стратиграфічної схеми нами застосовано подійний принцип стратифікації плейстоцен-голоценових відкладів: виділені регіональні стратони відповідають повному циклу подій і охоплюють трансгресивно-регресивний цикл у цілому. Це, на нашу думку, найбільш доцільний підхід, зважаючи на наявний матеріал. Виділені в розрізах численні місцеві стратони простежуються в основному у прибережних та континентальних відкладах. Тому стратифікацію морських плейстоцен-голоценових відкладів виконано у ранзі горизонтів і збережено ті місцеві підрозділи, які вже традиційно вживаються у практичній стратиграфії.

Для побудови стратиграфічної схеми нами виконано аналіз стратиграфічної будови за такими критеріями: біолітостратиграфічними, палеоекологічними, кліматичними, циклічними, геоморфологічними та структурно-тектонічними, палеомагнітними, екзогенними, ендегенними геодинамічними, евстатичними, сейсмо-стратиграфічними. Складові чинників наведено на рис. 1.

Запропонований системний підхід дозволив створити доказову різнорангову стратиграфічну модель четвертинних відкладів складних геологічних регіонів, якими є Чорне й Азовське моря.

<p>Геоморфологічні та структурно-тектонічні Батиметричний: шельф, континентальний, западина Типи підводного рельєфу Неотектонічні, сейсмічні</p>	<p>Біостратиграфічні (фауна, флора) Молюски, форамініфери, нанопланктони, остракоди, діатомеї, палінокомплекси</p>
<p>Екзогенна та ендегенна геодинаміка Суспензійні потоки, зсуви, селі Течії, контурити, турбідити Ендегенні теплові потоки</p>	<p>Палеоекологічні Закономірності зміни біоти Екосистемні перебудови</p>
<p>Евстатичні, циклічні Коливання рівня моря трансгресії, регресії різнорангові цикліти, ритміти</p>	<p>Літологічні</p> <p><i>Типи осадів:</i> теригенні органогенно-детритові хемогенні вулканогенні грязьовулканічні</p> <p><i>Фації:</i> Прибережно-морські: алювіальні, морські, алювіально-морські, лиманно-морські, берегові, лагунно-лиманні, алювіально-дельтові Зовнішнього шельфу і континентального схилу: мули, глини, вапняки, уламкові породи в зонах підводних канйонів, конусів виносу, апвелінгу, флюїдів (газогідрати), грядових вулканів тощо</p>
<p>Кліматичні Ізотопні яруси 10–15 тис. рр. Розділ: ланка, ступінь, регіональні підрозділи: кліматоліт, стадіал</p>	<p>Седиментологічні Швидкості осадконагромадження Перериви</p>
<p>Сейсмо-стратиграфічні Сейсмокомплекси</p>	

Рис. 1. Подійно-стратиграфічні критерії розчленування четвертинних відкладів Азово-Чорноморського регіону

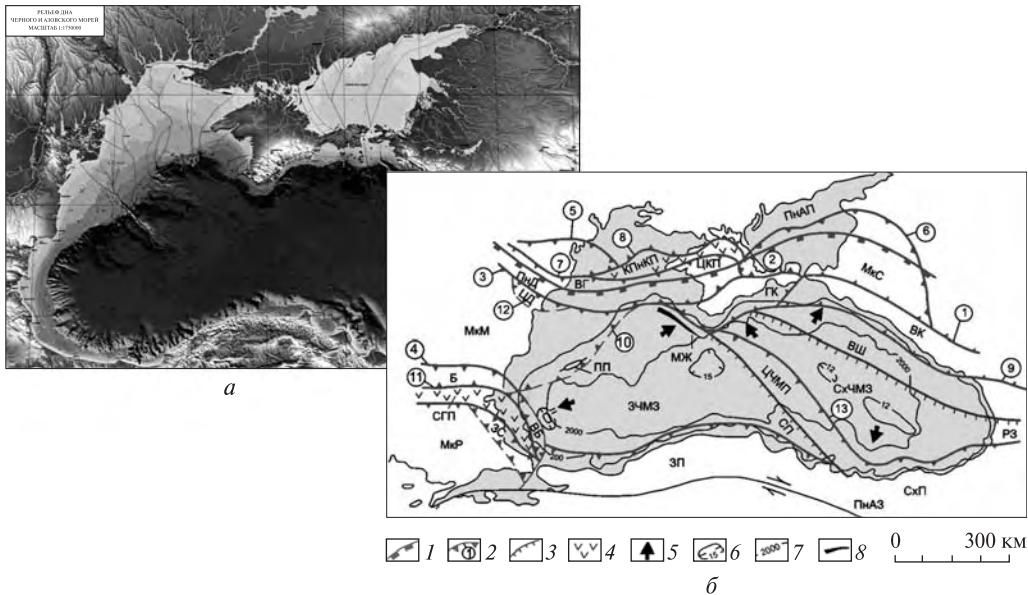


Рис. 2. Азово-Чорноморський басейн: *a* — карта рельєфу дна, м-б 1 : 750000 (ВМГОР НАН України — ТНУ ім. В.І. Вернадського, 2012); *б* — тектонічна схема [60]: 1 — Дунайсько-Тірська палеозойська сутура, 2 — сутури та найбільші насуви (цифри в кружках): 1 — Головний Кавказький насув (мезозойська структура), 2 — Передгірська мезозойська сутура, 3 — Насув Печеняга-Кам'яна (мезозойська сутура), 4 — Балканська мезозойська сутура, 5 — Болградсько-Балабановський насув, 6 — Головний Азовський насув, 7 — Ізмаїльсько-Нижньогорський насув, 8 — Причорноморський ретронасув, 9 — Північночорноморський насув (разом з Південнокримським та Південнокавказьким насувами), 10 — Південномізіський насув, 11 — Старопланінський ретронасув, 12 — ретронасув Капідава-Овідіу, 13 — Центральнорноморський насув; 3 — бортові скиди північно-східних плеч Східночорноморського і Західночорноморського рифтів (рифтоїдів); 4 — райони прояву корового андезитового магматизму та вулканізму (у Криму альб-сенонанського, в Болгарії — сенонського віку); 5 — напрямки найбільш вираженого насуву в Чорноморській улоговині; 6 — ізолінії підшви кайнозойських відкладів, км; 7 — ізобати, м; 8 — Міханегорський жолоб в основі континентального схилу «Севастопольської зони». *Тектонічні елементи і структури:* мікроконтиненти: МкС — Скіфія, МкМ — Мізія, МкР — Родони, ГК — терейн Криму. *Складчасті зони:* ВК — Великий Кавказ, ЦД — Центральна Добруджа, Б — Балкани, СБ — Східні Балкани, ЗС — зона Странджа, ЗП — Західні Понтиди, СП — Східні Понтиди. *Прогини та западини:* ЗЧМЗ — Західночорноморська западина, СЧМЗ — Східночорноморська западина, КПнКП — Каркінітсько-Північнокримський прогин, ПнаП — Північноазовський прогин, СГП — Середньогірський «рифт», СП — Синопський прогин, РЗ — Ріонська западина. *Плечі чорноморських рифтів:* ВШ — «вал» Шат-ського, ЦЧМП — Центральнорноморське підняття. *Деякі структури:* ЦКП — Центральнорноморське підняття, ВГ — вал Губкіна, ПП — підняття Полшкова, С — Скіфська плита, ПнД — Північна Добруджа, ПнаЗ — Північноанатолійський зсув

Опрацьовано матеріали численних рейсів на науково-дослідних суднах: «Академик Вернадский», «Михаил Ломоносов», «Профессор Водяницкий», «Ихтиандр», «Киев», «Горизонт» та ін., виконаних ІГН НАН України, ВМГОР НАН України, Одеським та Московським держуніверситетами, Геологічним інститутом та Інститутом океанології РАН, НДС «Гломар Челенджер». Проаналізовано розрізи численних свердловин в акваторії Чорного та Азовського морів. Використані матеріали наведено у списку літератури [1—147].

Обґрунтування регіональних стратиграфічних підрозділів

Районування за геоморфологічними та структурно-тектонічними критеріями. Для дослідження закономірностей формування морської осадової товщі одним із важливих чинників є геолого-структурна будова регіону, його морфоструктурний план та формування морфоскульптурних ознак.

Чорноморський басейн розташований у межах великих геотектонічних областей: дорифейської Східноєвропейської платформи, епікімерійської Скіфської та байкальської Мізійської плит. Зона зчленування Східноєвропейської платформи і Скіфської плити простежується у субширотному напрямі по системі глибинних розломів, має шовний характер і супроводжується платформними депресіями. Морфоструктурний план басейну контролюється закономірністю розташування геотектонічних елементів (рис. 2). Порівняльний аналіз сучасної складної морфологічної структури з дочетвертинною засвідчує успадкованість неотектонічних рухів та визначальну роль розломно-блокової структури шельфу, континентального схилу та глибоководної западини в розподілі потужностей та фацій як четвертинних відкладів, так і всього осадового чохла басейну.

Відповідно до структурно-тектонічного та геоморфологічного районування виділено райони, які мають різні особливості стратиграфічної будови четвертинного розрізу: північно-західний шельф, континентальний схил та глибоководна улоговина Західночорноморської западини, південнобережна зона Криму, прикерченський шельф та континентальний схил Східночорноморської западини, Азовське море.

Різною у них є будова морфологічних елементів морського дна, що контролюють умови формування та особливості залягання четвертинних утворень. Умовними межами цих районів є зони активних (сейсмоактивних) розломів, що розділяють ділянки з різним неотектонічним режимом.

Північно-Західний шельф, континентальний схил та Західночорноморська западина. Шельф цієї частини Чорноморського басейну достатньо протяжний, має ширину від 60 до 200 км та глибину до 120 м. Він являє собою порівняно мілководну та вирівняну частину морського дна, що у структурно-геологічному плані є продовженням суші. Рельєф переважно реліктовий з добре розвиненою системою підводних каньйонів із потужними глибоководними осадовими комплексами конусів виносу, сформованими під час регресивних фаз розвитку басейну. Найбільшими каньйонами є Дунайський та Дніпровський, з різними морфологічними особливостями. Дунайський каньйон відрізняється від Дніпровського та менших каньйонів однонаправленим розвитком та прорізанням 26-кілометрової ширини шельфу. Дніпровський каньйон бере початок біля бровки шельфу і глибоко прорізає верхню частину континентального схилу. Ймовірно, обидві системи каньйонів було сформовано седиментаційними потоками уздовж осей тальвегів, що пояснює практичну відсутність осадового матеріалу на їхніх флангах.

У будові шельфу встановлено ерозійні врізи на продовженні річок Сасик, Дністер, Куяльник, Тілігул, Південний Буг, Дніпро, які сформувалися в регресійні періоди Чорного моря, корелятивні зі зледенінням. Алювіальні відклади з черепашниками прісноводних молюсків у підшві, що виповнюють врізи, перекриваються морськими фаціями гурійської, чаудинської, давньоєвксинської, карангатської та новоевксинської трансгресій.

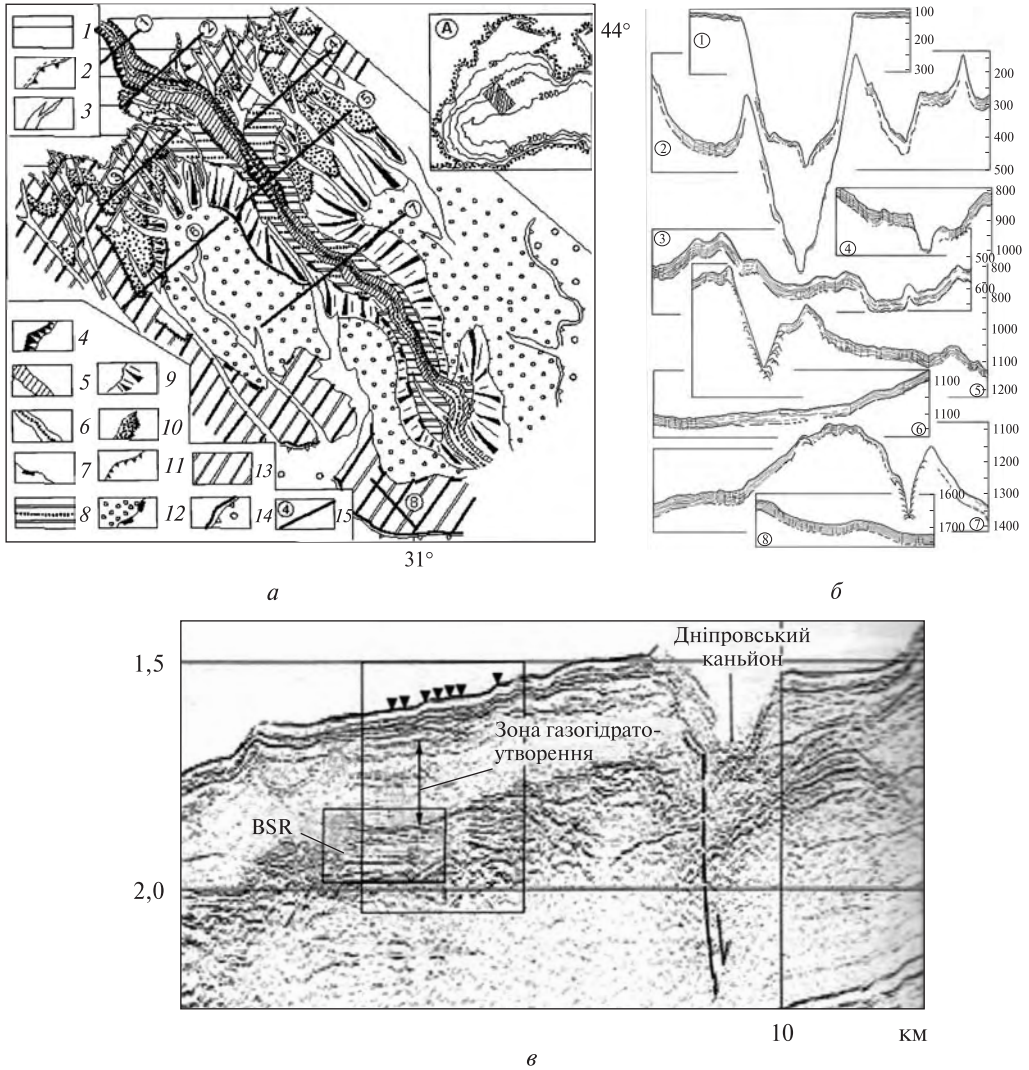


Рис. 3. Геоморфологічна схема Дунайського конуса виносу (а) [66, 48, 62]: 1 — поверхня шельфу; 2 — бровка шельфу; 3 — осьові частини другорядних долин і каньйонів; 4 — уступи в осьовій частині центрального каньйону; 5 — відносно пологі борти центрального каньйону; 6 — осьова частина і тальвег центрального каньйону; 7 — бровка вершинної поверхні крайових валів; 8 — поверхня валів; 9 — схили в тильній частині зсувних терас; 10 — уступи у верхній частині материкового схилу; 11 — тильний шов зсувних терас; 12 — поверхня зсувних терас та їх бровка; 13 — материковий схил; 14 — границя субабісальної частини котловини; 15 — ілюстровані профілі та їх номери. Фрагменти ехолотних промірів шаруватості верхньочетвертинних відкладів Дунайського конуса виносу (б). Фрагмент часового розрізу Дніпровського каньйону (в)

Маргінальні глибоководні конуси виносу, що складають перехідну зону континентальний схил — глибоководна улоговина, пов'язані із системами каньйонів та сформовані за рахунок постачання матеріалу з Дніпровського, Дунайського, Дністровського та Бузького річкових басейнів. Потужність конусів виносу становить декілька кілометрів.

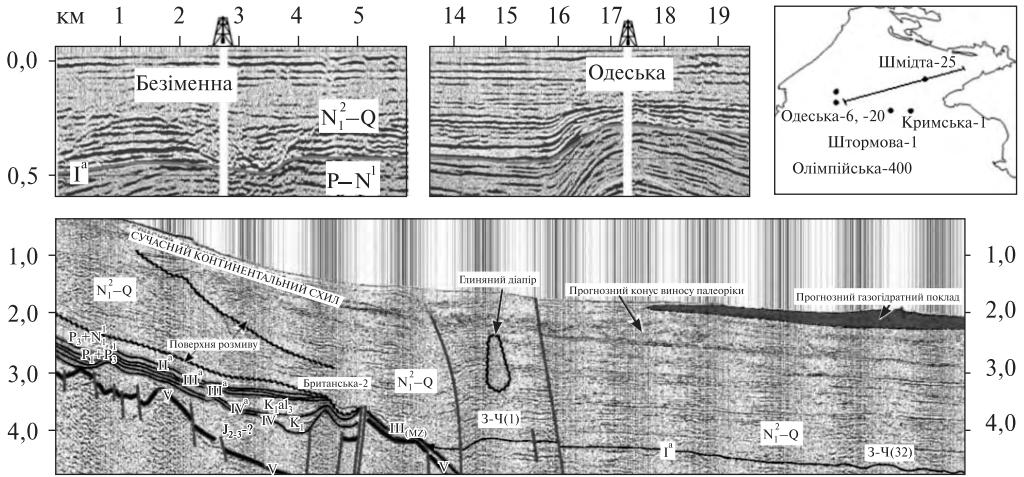


Рис. 4. Приклади сейсмокомплексів четвертинних відкладів північно-західного шельфу та континентального схилу Західночорноморської западини [35, 37, 38]

Гігантська акумулятивна структура, що простежується на усьому північно-західному схилі Чорноморської западини від Криму до Болгарії, і є складним утворенням з численних конусів виносу різних розмірів. Дунайські конуси виносу розташовані в осьовій зоні цього величезного акумулятивного тіла і на захід від нього, а конуси виносу палео-Дніпра, палео-Дністра, а також кримських річок розташовані у східній частині [12, 24, 27, 34, 48, 65, 66, 70, 71, 74, 77, 85, 88, 103, 108, 118, 133] (рис. 3).

Такий морфоструктурний і тектоноструктурний плани знайшли своє відображення у стратиграфічній структурі північно-західного шельфу, континентального схилу та глибоководної улоговини Західночорноморської западини, прикерченського шельфу та континентального схилу Східночорноморської западини, Азовського моря.

Відклади квартера з різким стратиграфічним та кутовим неузгодженням залягають на давніших утвореннях — від пліоценових до мезозойських. Потужність четвертинних відкладів змінюється залежно від морфоструктурної будови схилу від декількох сотень метрів до повної їхньої відсутності.

За сейсмічними даними, у товщі четвертинних відкладів виокремлюються сеймостратиграфічні горизонти, що розділяються чітко означеними неузгодженостями. Ці горизонти відповідають нижній ланці четвертинної системи (гурійський, чаудинський), середній (давньоєвксинський, євксинсько-узунларський) та верхній ланці (карангатський та посткарангатський) (рис. 4).

Південнобережна зона Криму. Ділянка шельфу характеризується значною вузькістю, великою крутизною, складною геологічною будовою та відносно меншою товщиною четвертинних утворень. Зона зчленування з континентальним схилом ускладнена розривними порушеннями типу насувів. У межах континентального схилу виділяють чотири зони: перша — інтенсивного гравітаційного зносу в межах верхньої частини схилу (до глибини 350 м); друга — акумуляції алеврито-пелітових осадів, де нагромаджуються продукти гравітаційного зносу і сучасні осадки (до 800 м); третя — зона зносу і транзиту осадів — простежується

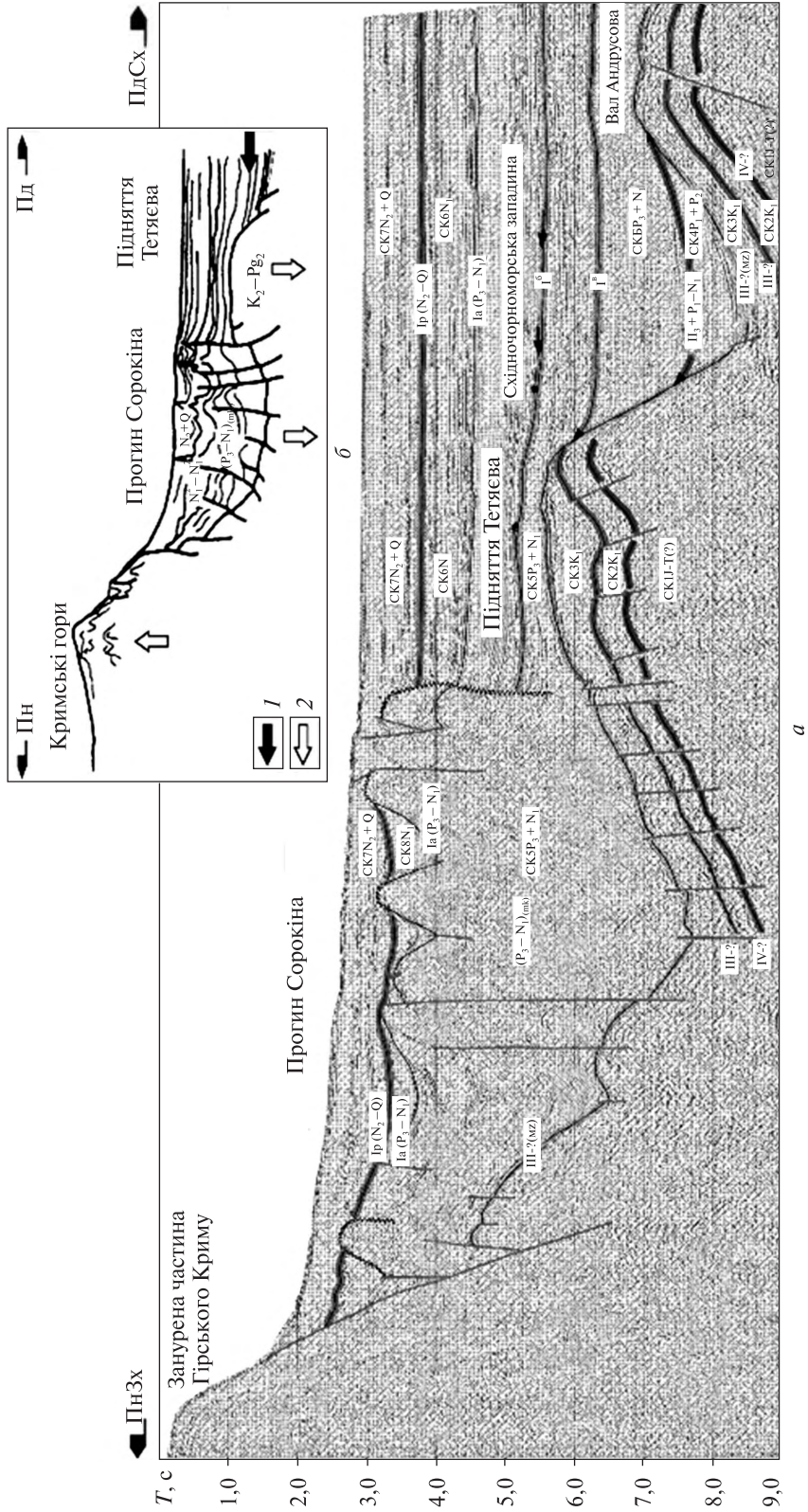


Рис. 5. Фрагмент сеймостратиграфічного розрізу по профілю І—І (Східночорноморська западина) (а); модель формування прогину Сорокіна [34, 36] (б): 1 — напрям ліатерального тектонічного стиснення; 2 — напрям вертикальних рухів

до 1700 м; четверта охоплює нижню частину схилу (до 2000 м) і переходить у ложе западини. Поверхня останньої зони відносно рівна, специфічним утворенням є Ласпинський глибоководний каньйон, що відкривається в бік Чорноморської западини та переходить у відносно широку пологу долину. Борти каньйону ускладнено пологими горбистими формами рельєфу, зумовленими складною геологічною будовою, яку встановлено за результатами драгування і сейсмостратиграфічних робіт. Мінливість седиментаційного процесу в цій активній зоні призвела до того, що на мезо-кайнозойських породах залягають різновікові і неповні розрізи четвертинних осадів, стратиграфічний об'єм яких контролюється значною мірою усадкованими формами рельєфу [41, 119, 126].

Складною є стратиграфічна структура западини Сорокіна — передового прогину Кримської гірської споруди, що зазнав тектонічних перебудов [34, 36] (рис. 5). Западина займає значну частину континентального схилу і простежується паралельно береговій лінії Кримського півострова на відстань понад 150 км, шириною 50 км на глибині моря від 800 до 2100 м. Прогин Сорокіна, що був закладений на початку олігоцену, складений переважно майкопським формаційним комплексом потужністю понад 5 км. Його перекриває 3,5-кілометрова середньоміоцен-четвертинна товща. Кайнозойські відклади утворюють систему складок різного генезису — типово діапирові, грязьові вулкани, лінійні групи — уступи лежачих крил великих лістричних скидів. Складчастість прогину Сорокіна — це результат потужного латерального стиснення на північ-північний захід з боку валу Андрусова і підняття Тетяєва, а також валу Шатського, яке спричинило аномально високі пластові тиски в олігоцен-четвертинному розрізі, а відтак витиснуло флюїдонасичені маси до поверхні дна. Такий механізм утворення складок обумовив складний розломно-блоковий рисунок, що характеризує стратиграфічну модель прогину.

Прикерченський шельф, континентальний схил і Східночорноморська западина.

Шельф Керченського регіону, складений мезо-кайнозойськими осадовими утвореннями потужністю від 10 до 15 км, є продовженням Південно-Західної рівнини Керченського півострова. Його плоска рівнинна поверхня поступово знижується у бік глибоководної западини. Шельфову зону та північну частину Східночорноморської западини займають конуси виносу у пра-Дону та пра-Кубані, що зумовили фаціальну структуру четвертинних відкладів [12, 17, 23, 34, 41, 71, 85, 118].

Східна частина більш розчленована, що позначається на розподілі теригеного алеврито-пелітового матеріалу, який надходить з Керченської протоки, а також на фаціальній структурі відкладів шельфу, континентального схилу, конусів виносу.

Континентальний схил Східночорноморської западини по всій довжині ускладнено уступоподібними перегинами, які залягають на різних рівнях. Четвертинні уступи (рівні) є результатом зміщення, переміщення по положонахиленому скиду. В них зафіксовано структурно-тектонічні перебудови континентального схилу, зокрема склепінної частини валу Шатського. За структурним положенням схил значною мірою відповідає північно-західному шельфу. Четвертинні відклади мають мінливі потужності і залягають майже горизонтально. Але, на відміну від валу Андрусова, де середньоміоценове прогинання (занурення) охопило весь регіон і було практично миттєвим, Східночорноморська западина і західна частина валу Шатського втягувалась у занурення поступово, і тому тут немає різких

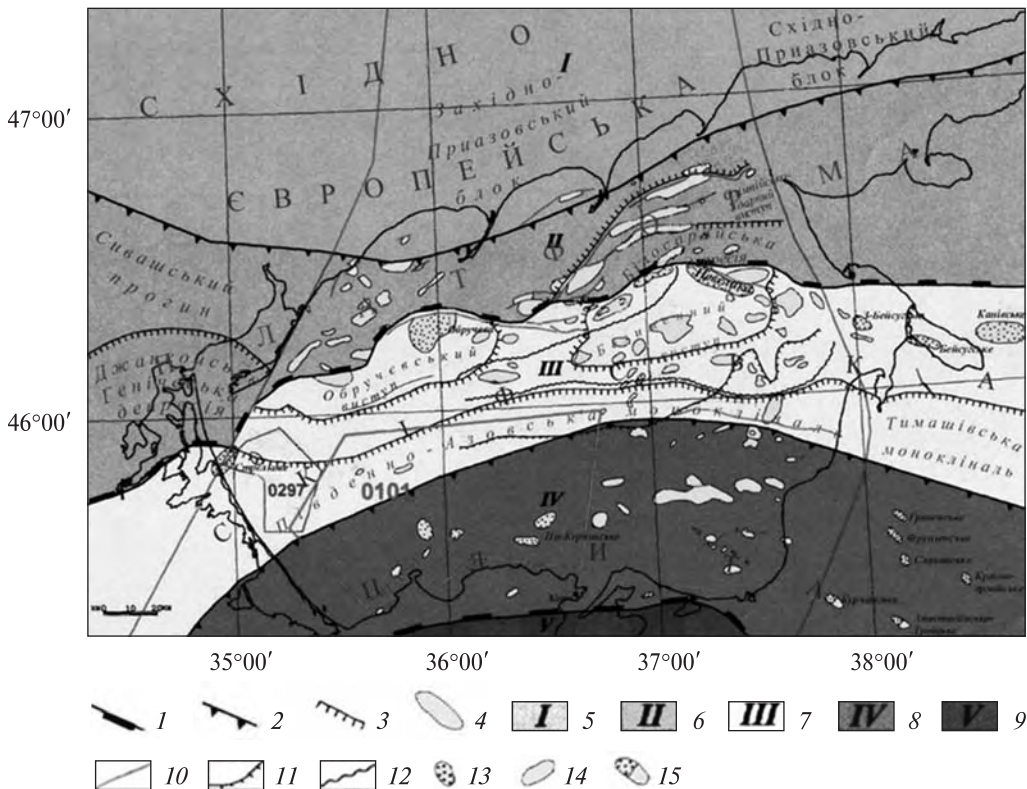


Рис. 6. Схема тектонічного районування регіону Азовського моря (за матеріалами ТЦ—ДГП «Укргеофізика») [34]: *Границі тектонічних структур:* 1 — надпорядкових, 2 — першого порядку, 3 — другого порядку; 4 — локальних антиклінальних структур; *Східноєвропейська платформа:* 5 — Приазовський масив, 6 — Північноазовський прогин; *Скіфська плита:* 7 — Азовський вал, 8 — Індоло-Кубанський прогин; *Альпійська складчаста область:* 9 — Мегантиклінорій Криму, 10 — тектонічні порушення; 11 — границя регіонального виклинювання палеоцен-еоценових відкладів; 12 — прогнозна границя виклинювання крейдових відкладів; *родовища:* 13 — газові та газоконденсатні, 14 — незбудовані або немає даних, 15 — газонафтові, нафтові

відмінностей у потужностях квартеру, практично однакових як на валу, континентальному схилі, так і в глибоководній частині западини.

Азовське море є одним із найбільш вивчених естуарних басейнів. Як самостійний морський басейн Азовське море сформувалось на початку голоцену [76, 124, 128]. Еволюція структурного плану дна Азовського моря в антропогені, характер розподілу потужності осадів, умови осадонагромадження і розміщення фаціальних обстановок визначалися в першу чергу впливом великих тектонічних структур і глибинних розломів (рис. 6). Важливою була і роль екзогенних процесів. Гетерогенність фундаменту проявлялась у прогинах (крім нового евксину) Індоло-Кубанського прогину, де нагромадилося до 1500 м осадів. У цьому районі розміщувалися найглибші ділянки моря. В давньому евксині опускалася Генічна депресія, в карангаті прогидалась область Північноазовської депресії між Бердянською і Білосарайською косами, в голоцені опускались південні її окраїни і активізувалися локальні підняття. Азовський вал відчував висхідні рухи на заході і сході починаючи з середнього плейстоцену. Північна половина аква-

торії була зайнята найбільш мілководним морем, затоками і лиманами, берегова лінія зазнала тут переміщення найбільшої амплітуди (особливо у давньому евксині). Тому основним рельєфоутворювальним фактором, що контролював процеси осадонагромадження в цьому районі, часто ставали ріки.

Суттєвий вплив на розподіл теригенного та хімічного складу осадів мали річні стоки Дону та Кубані. Гідродинамічний режим був визначений річковим стоком води та постачанням солоних чорноморських вод штормовими (нагонними) течіями, які за сильних східних (західних) вітрів призводять до руху і каламутять водну товщу від поверхні до дна. Кліматичну ритміку відображено в солоності вод, що змінюється з періодичністю приблизно 25 років: цикли солоності змінюються фазами розпріснення. Найпоширеніші донні відклади — теригенні та біогенні з домішками хомогенних. Характерною рисою седиментаційного балансу Азовського моря є переважний вплив на формування теригенного породного комплексу придонних процесів та абразії берегів. Визначено, що за останні декілька тисяч років відбувались неодноразові кліматичні та пов'язані з ними зміни гідролого-гідрохімічного режиму (трансгресивно-регресивні фази). Проте єдиної думки про кількість і обсяги трансгресивно-регресивних фаз досі не існує. Стратиграфічна структура четвертинних відкладів Азовського моря значною мірою обумовлена стратиграфічно-тектонічними чинниками, зокрема неотектонічними подіями (рис. 6) [7, 23, 24, 26, 28].

Треба зазначити, що наведену вище інформацію з морфо- та тектоноструктурної диференціації регіонів чітко відображено у біолітофаціальній структурі четвертинних відкладів, тому ми вважали за необхідне навести детальну характеристику цих чинників.

Біостратиграфічні критерії

Детальне розчленування та датування четвертинних відкладів наведено у розробленій схемі, де біостратиграфічне обґрунтування обсягів, границь, віку, виділених регіональних і місцевих стратонів виконано за наведеними нижче групами.

Молюски. Усі стратиграфічні схеми четвертинних відкладів Чорного і Азовського морів, починаючи з М.І. Андрусова [2, 3], побудовано на розрізах берегової зони, літоралі, субліторалі та зовнішнього шельфу, де основною групою для біостратиграфічного розчленування є молюски.

Треба зазначити, що батиметричну диференційованість четвертинних відкладів чітко відображено в розподілі біот. Так, молюски в основному поширені на шельфових ділянках і позитивних формах рельєфу та контролюються літо- і біогенними чинниками. Основою четвертинної стратиграфії Азово-Чорноморського басейну є розроблена М.І. Андрусовим схема, у якій у післятретинній історії Чорного моря виділено п'ять фаз розвитку басейну: 1) чаудинську, напівморську з *Cardium tschadae*, *Dreissena rostriformis*; 2) давньосолонуватоводну (каспійську) з *Didacna crassa*; 3) древньоморську (тирренську) з тропічними елементами *Cardium tuberculatum*; 4) нову прісноводну каспійську з *Micromelania caspia*, *Monodacna pontica*; 5) нову морську чорноморську. Ці положення М.І. Андрусова знайшли подальший розвиток у доповненнях А.Д. Архангельського та М.Н. Страхова в плані уточнення стратиграфічної схеми та окреслення меж

поширення басейнів, що існували в різні епохи плейстоцен-голоценової історії на території Чорного моря. Подальшу деталізацію стратиграфічної схеми викладено у працях П.В. Федорова, Л.О. Невеської, І.М. Барга, Г.І. Горещького, П.Ф. Гожика, В.П. Жижченка, С.Н. Фашевського, Г.І. Молявка, Н.Н. Палатної (Трашук), В.М. Семененка, Ю.І. Іноземцева [7, 27, 33, 43, 44, 52—54, 68, 80, 91—97, 108, 109, 118, 121 та ін].

У схемі, що пропонується, за переінтерпретацією численного особистого та опублікованого матеріалів наведено обґрунтування різнорангових стратиграфічних підрозділів за молюсками по всіх структурно-фаціальних зонах і продемонстровано їх роздільну здатність для деталізації охарактеризованих стратонів.

Форамініфери. З метою обґрунтування виділених стратонів було проаналізовано розподіл форамініфер у четвертинному розрізі Азово-Чорноморського басейну. Треба зазначити, що у розрізах переважають в основному бентосні форамініфери, але у відкладах континентального схилу та глибоководної западини визначено ортостратиграфічні планктонні форамініфери, що робить можливою кореляцію відкладів з підрозділами МСШ. У розподілі бентосних форамініфер четвертинних відкладів відображено батиметричну (літораль — батіаль), морфоструктурну, палеоекологічну, седиментаційну зональність, гідродинаміку та визначено за кліматичними подіями трансгресивно-регресивну ритміку. За бентосними форамініферами охарактеризовано гурійський, чаудинський, евксинно-узунларський, давньоевксинський, карангатський, посткарангатський, новоевксинський і чорноморський регіоярси (В.Я. Дідковський, В.В. Янко-Хомбах, Т.С. Троїцька, Н.В. Маслун, А.В. Ступіна, Т.О. Кравчук) [27, 34, 37, 38, 53, 71, 74, 97, 134—140, 147].

Нанопланктон. Аналіз розподілу нанопланктону (С.А. Люльєва, А.В. Шумник) у четвертинному розрізі регіону було виконано як на особистих матеріалах, так і за результатами глибоководного буріння «Гломар Челенджер» (свердловин 379, 380, 381) у Чорному морі. Аналіз кернового матеріалу Крайового уступу (свердловини Олімпійська-1, 400), зразків зі станцій НДС «Академик Вернадский», «Михаил Ломоносов» дали змогу встановити датовані інтервали за нанопланктоном. Виділено зону NN19 — *Braarudosphaera bigelowi*, *Calcidiscus leptoporus*, *Gephyrocapsa* sp., що охоплює гурій-новоевксинський етап розвитку, і зони NN20 — і NN21 — *Emilia huxleyi* в чорноморсько-сучасному етапі. З'ясовано закономірності циклічного розподілу нанопланктонних мулів у четвертинному розрізі [38, 71, 72, 147].

Остракоди вважаються найчутливішою групою до зміни абіотичних умов басейну. Ритміку трансгресивно-регресивних подій, коливання глибини та солоності басейну відображено в систематичному складі остракод. Вони мають відносно складну організацію та значно більшу рухливість, ніж молюски і форамініфери. Їхні личинки розселяються незалежно від руху течій, на відміну від форамініфер, розподіл яких контролюється течіями, що вперше було доведено ще в 1960-ті роки В.Я. Дідковським. Остракоди чутливіші і швидше реагують на події, що відбуваються в басейні. Тому екостратиграфія, що ґрунтується на зміні екологічних угруповань остракод, потенційно точніша, а стратифікація за цією групою дозволяє достатньо детально охарактеризувати четвертинні розрізи плейстоцен-голоцену, що доведено дослідженнями Ю.Б. Люльєва, М.Г. Шеремети, В.А. Коваленка, Н.І. Дикань [27, 46], які обробляли матеріали численних рейсів і свердловин.

Діатомей. Розрізняльна здатність детальної стратифікації за діатомеями досить висока, особливо у глибоководних теригенно-кременистих відкладах, де розвинуті фації діатомових мулів, циклічно простежені по всьому розрізу. Викопні морські діатомей успішно використовують при ізотопних дослідженнях, для визначення температури і взагалі для стратифікації кремeneвих товщ, які, як видно з матеріалів глибоководного буріння, циклічно поширені у плейстоценовому розрізі Азово-Чорноморського регіону.

Діатомей спорадично трапляються в розрізах, де інші мікрофосилії, як правило, відсутні [26, 27, 63, 76, 83, 94, 99, 146].

Літологічні, циклостратиграфічні, седиментаційні критерії

Для стратифікації четвертинних утворень, особливо їх стратиграфічної деталізації, літологічні критерії є одними з основних для встановлення просторово-часової структури розрізу. Як правило, четвертинні відклади незгідно залягають на породах пліоцен-плейстоцену і, залежно від морфоструктурних і структурно-тектонічних ділянок, мають фаціально строкату, циклічну будову.

Загалом четвертинні відклади мають спокійне моноклінальне залягання, але в зонах прикримського шельфу та континентального схилу (вал Андрусова, западина Сорокіна, вал Шатського) четвертинні розрізи складно побудовані. Вони відзначаються наявністю кутових незгідностей і шаруватістю, зумовлених екзогенними і ендегенними геодинамічними процесами, евстатичними коливаннями рівня моря, трансгресивно-регресивною ритмікою та змінними швидкостями осадонагромадження.

Значний вплив на формування стратиграфічної структури четвертинного комплексу мали конуси виносу великих і малих річок. Так, північно-західний шельф Чорного моря складений практично осадами глибоководного конуса виносу Дунаю. За сейсмічними даними та даними б/с «Гломар Челенджер» встановлено давніші (нижньоплейстоценову та постміоценову) товщі конусів виносу Дунаю та Дніпра. Спостерігається періодичність і успадкованість розвитку конусів виносу упродовж кайнозою. Така ж періодичність — і в дії на процес седиментації гравітаційних потоків і зсувів на шельфі та його маргінальних частинах, а на континентальному схилі — ще і турбідитових потоків.

Значний вплив на стратиграфічну структуру мають поширені в Азово-Чорноморському регіоні грязьові вулкани, що, як це видно на сейсмостратиграфічних розрізах, є функцією формування локальних діапирових структур у зоні глибинних розломів. Їх особливістю є утворення антиклінальних складок, у яких нижчі геологічні тіла протикають ті, що залягають вище. Це є причиною численних дискусій щодо стратифікації районів поширення грязьовулканічних відкладів [112, 115, 116, 125, 129]. Потужність їх мінлива і складає за сейсмічними даними від 0 до 2000 м.

Наявні численні перериви, зокрема на схилах каньонів, деякі ланки четвертинних стратонів часто взагалі відсутні.

Під час побудови стратиграфічної схеми особливу увагу було приділено аналізу генетичних особливостей, типізації та фаціальній структурі, що характеризують відповідні стратони четвертинного розрізу Азово-Чорноморського басейну. В генералізованому вигляді четвертинні відклади характеризуються теригенним,

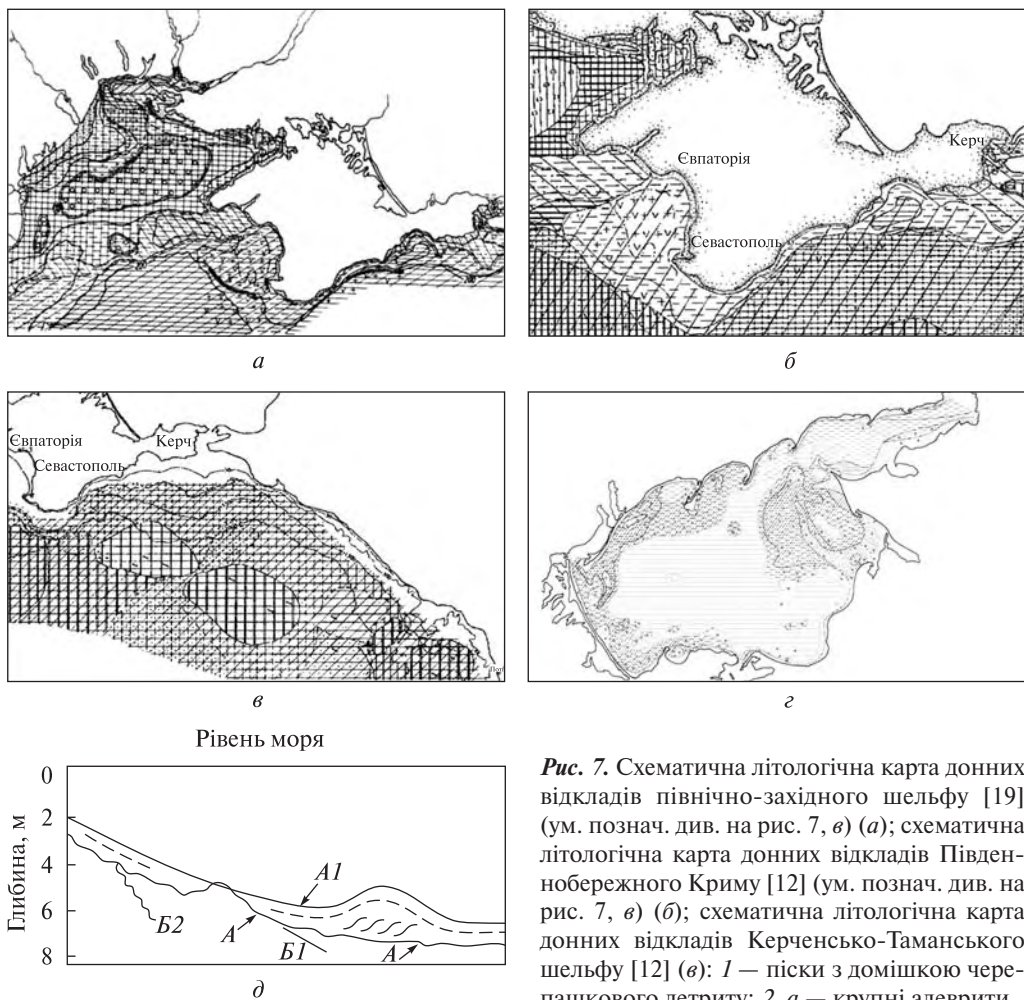


Рис. 7. Схематична літологічна карта донних відкладів північно-західного шельфу [19] (ум. познач. див. на рис. 7, в) (а); схематична літологічна карта донних відкладів Південнобережного Криму [12] (ум. познач. див. на рис. 7, в) (б); схематична літологічна карта донних відкладів Керченсько-Таманського шельфу [12] (в); 1 — піски з домішкою черепашкового детриту; 2, а — крупні алеврити,

2, б — дрібно-алевритові мули; 3 — алеврито-пелітові мули; 4 — пелітові мули; 5 — мул коколітовий; 6 — тонкі прошарки сапропелеподібного мулу; 7 — мул сапропелеподібний; 8 — мул сапропелєвий; 9 — прошарки піску і алевриту; 10 — прошарки черепашкового детриту; 11 — турбідіт; 12 — мул слабо карбонатний; 13 — мул карбонатний; 14 — мул сильно карбонатний; 15 — черепашники; 16 — відклади слабо залізисті; 17 — відклади слабо манганові; 18 — межа літологічна; 19 — межа Каламицького поля мангано-залізистих конкрецій (ум. познач. 1—16 див. на рис. 3, а); схематична літологічна карта донних відкладів Азовського моря [121] (з); узагальнений геоакустичний профіль дна Азовського моря [73] (д); *відбивальні поверхні*: А — незгідність фанагорійської регресії, А1 — нашарування осадів після фанагорійського часу, Б1 — нашарування корінних порід палеодолини Дону, Б2 — денудаційний зріз підводного берегового схилу палеозатоки

біогенним та хемогенним осадоагромадженням. Залежно від морфоструктурних, структурно-тектонічних, гідродинамічних чинників виділено генетичні типи осадів і фації. Їх типізацію та фаціальне районування (рис. 7) виконано за результатами аналізу численних особистих та опублікованих матеріалів.

Структуровано райони з прибережно-морськими (лагунні, дельтові, алювіальні), шельфовими (мілководного та зовнішнього шельфу), континентального схилу та глибоководними осадами (рис. 8, 9). Залежно від батиметрії у відповід-

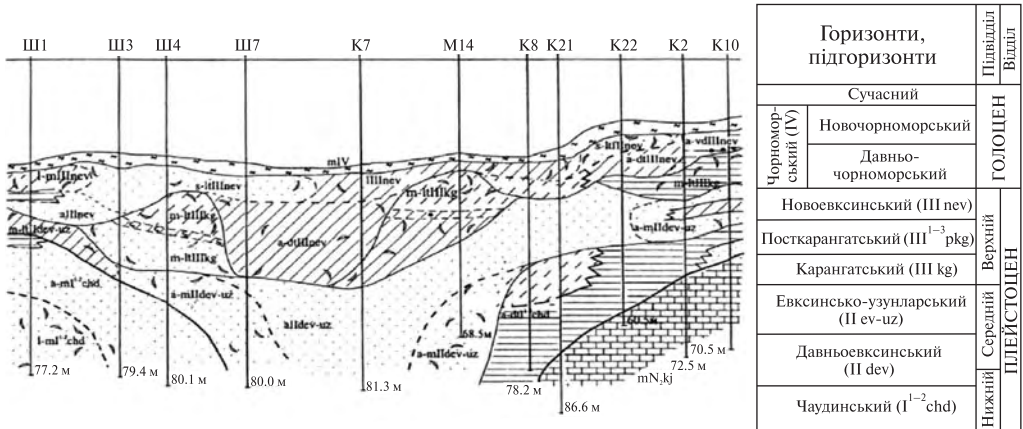
Літологічна колонка	Потужність	Вік	Характеристика відкладів	Літологічна колонка	Потужність	Вік	Характеристика відкладів
Авандельга							
	2,5 м	P _{IV} пч	Мул напіврідкий, світло-сірий		0,2 м	P _{IV} пч	Пісок гідрослюдистий, токозернистий
	0,2 м		Пісок кварцево-гідрослюдистий, токозернистий		2,8 м		Мул світло-сірий
	4,1 м	P _{IV} дч	Мул темно-сірий в'язкий, зі світло-сірою плямистістю, насичений органікою		0,09 м	P _{IV} дч	Алеврит тонкий
	1,7 м		Переверстування алевриту, піску тонкозернистого та мулу		3,3 м		Мул темно-сірий в'язкий, зі світло-сірою плямистістю, насичений органікою
Узмор'я							
	1,4 м	P _{IV} пч	Мул черепашниковий		2,2 м	P _{IV} пч	Пісок кварцевий, дрібнозернистий
	0,3 м	P _{IV} дч	Пісок детритовий				
	2,2 м		Мул піщанистий, черепашниковий				
	4,5 м		Черепашник слабо замулений, темно-сірий, плямистий		3,1 м	Мул черепашниковий	

Рис. 8. Типові літолого-стратиграфічні колонки верхньої частини розрізу четвертинних осадів

них структурних зонах Чорного та Азовського морів поширені: піски, алеврити, мули (теригенні — піщані, алевритові; біогенні — мідієві, фазеолінові, коколітові, діатомові; хемогенні — гідротроїлітові; вулканічні — грязьовулканічні), сапропелі, черепашники органогенно-детритові тощо.

Складну геологічну будову плейстоцен-голоценового чохла північно-західного шельфу Чорного моря характеризують, зокрема, такі прибережно-морські літогенетичні комплекси: алювіальні (*a*), морські (*m*), алювіально-морські (*am*), лиманно-морські (*I-m*), дельтово-морські (*dv-m*), прибережно-морські (*lt-m*), берегові (*lt*), лагунно-лиманні (*I*), алювіально-дельтові (*a-dv*) (рис. 9).

На зовнішньому шельфі і континентальному схилі виокремлюються фації, обумовлені гравітаційними і гідродинамічними процесами. Ці фації утворені внаслідок переміщення осадів у підводних каньйонах та по каналах конусів виносу турбідитними або суспензійними потоками, підводними зсувами, обвалами та осипами, досить поширеними на континентальних схилах Західно- та Східночорноморської западин. Фації сапропелевих, алеврито-пелітових, коколітових,



Підняття Одеське

Підняття Геохімічне

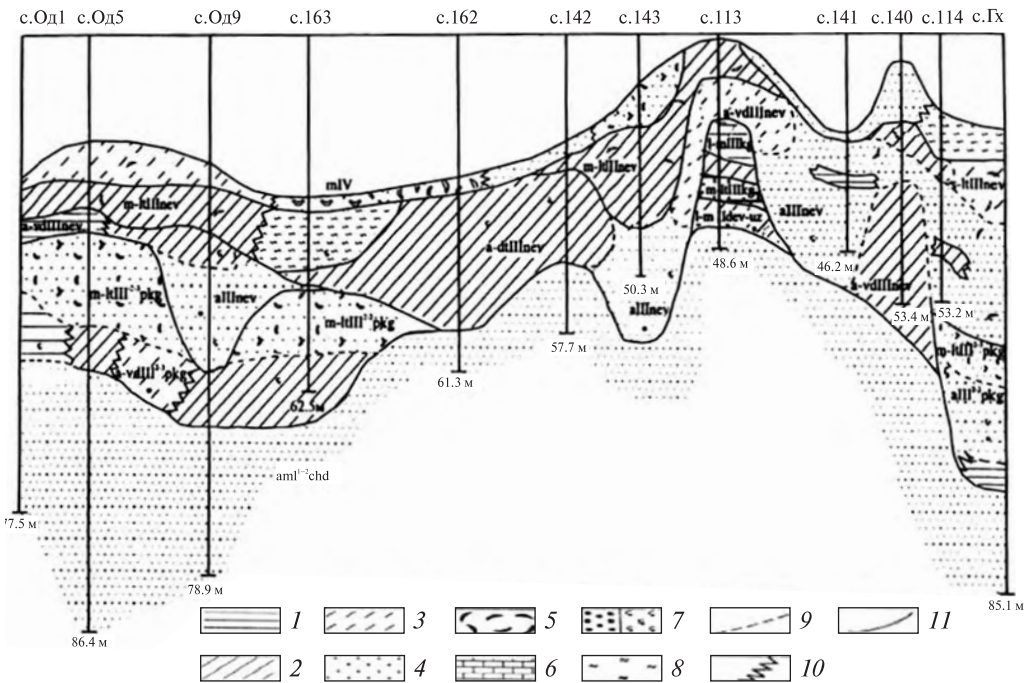
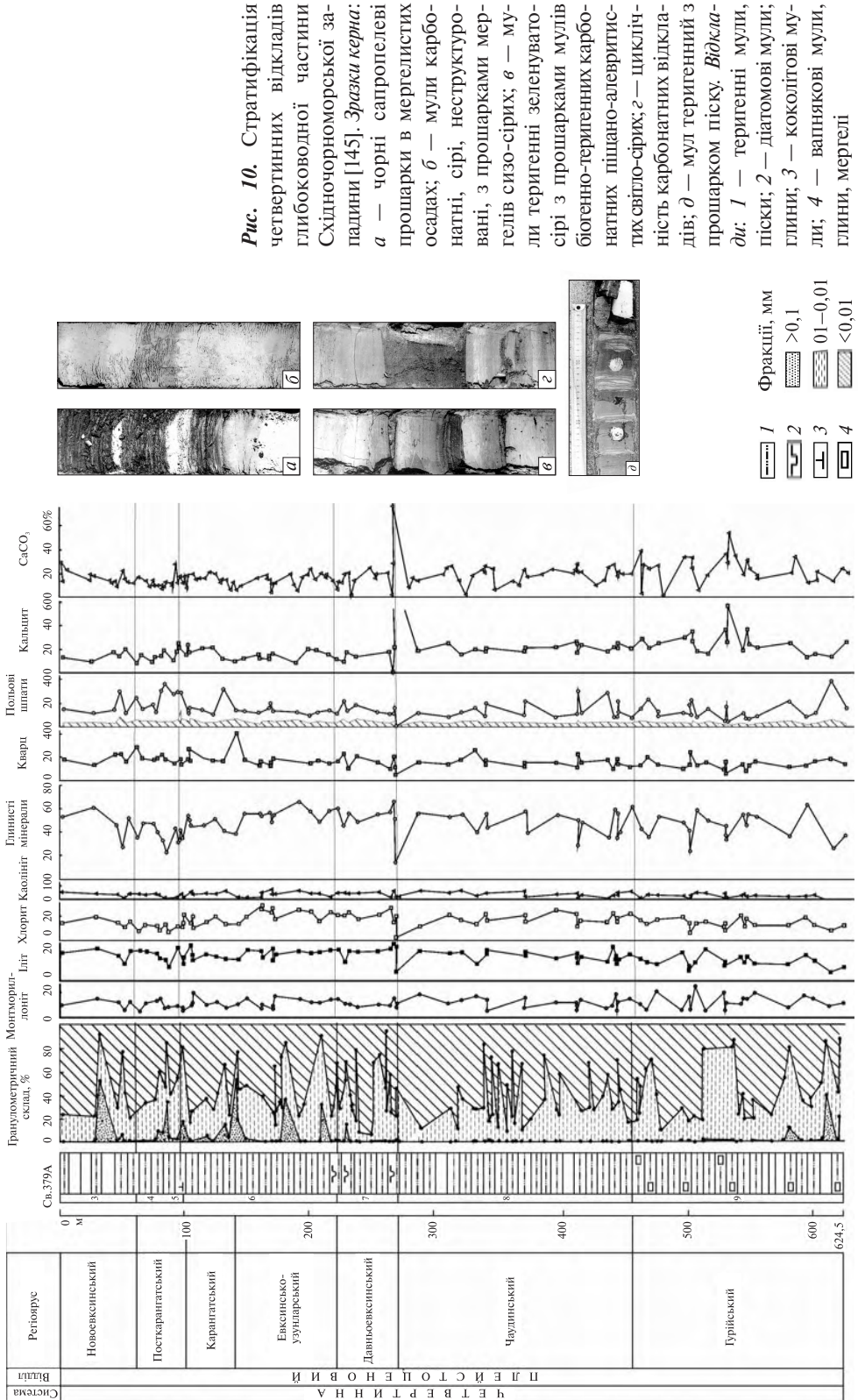


Рис. 9. Схематичні розрізи плейстоцен-голоценових відкладів північно-західного шельфу Чорного моря ([37, 66, 103] з доповнен. авт.): 1—глини; 2—суглинки; 3—супіски; 4—піски; 5—черепашники; 6—вапняки; 7—гравій, галька; 8—мули; межі: 9—літогенетичних комплексів, 10—літологічних, 11—різновікових верств

діатомових, гідротроїлових мулів, апвелінгу, флюїдів (газогідрати) та грязьових вулканів складають товщі контуритів і турбідитів, поширені у підніжжі континентального схилу та у глибоководних улоговинах. Вони мають різнорангову циклічну будову і утворюють потужні формаційні комплекси з чіткою генетичною, структурно-текстурною, гранулометричною, мінералогічною і геохімічною ритмічністю. Ці положення ілюструє розріз четвертинних відкладів свердловини 379 «Гломар Челенджер» у Чорному морі (рис. 10).



Основними рельєфоутворювальними факторами на шельфі були хвильові, абразивні та акумулятивні процеси. Але упродовж плейстоцен-голоцену шельф зазнав змін внаслідок циклічної (хвильової) обробки під час трансгресивно-регресивних подій. На шельфах Чорного моря, особливо на північно-західному, спостерігається фрагментарність, вертикальна циклічність та строката фаціальна мінливість плейстоцен-голоценових відкладів. Багатократні коливання рівня моря чітко відображено у відкладах внутрішнього шельфу (до глибин моря приблизно 70—100 м), де вони призвели до перебудови мілководних ділянок в алювіальні рівнини, а ерозійні врізи заповнювалися алювіальними і морськими осадами. Зовсім по-іншому відображено трансгресивно-регресивну динаміку на внутрішньому шельфі і континентальному схилі, де такі впливові чинники стратиграфічної будови, як морфоструктурні, гідродинамічні, сейсмічні, значною мірою нівелювали можливість розпізнавання трансгресивно-регресивного подійного чинника. Але за матеріалами глибоководного буріння, зокрема свердловини 379 [146], можливе виділення в плейстоцен-голоценовому розрізі трансгресивно-регресивних циклів, які кореспондуються з кліматичними стадіалами та інтерстадіалами.

Фрагментарність розрізу плейстоценових відкладів шельфу всього Чорного моря цілком природна, багаторазові коливання його рівня за цей відрізок часу призводили то до перетворення мілководь в алювіальні рівнини, то до заповнення ерозійних врізів алювіальними та морськими осадами. Така морфоструктурна та батиметрична диференціація потребує відповідного відображення під час створення узагальнювальної стратиграфічної шкали плейстоцену.

Четвертинні відклади на шельфі та в берегових розрізах в основних рисах подібні. Це дає підстави запропонувати загальну для всього басейну стратиграфічну схему, де враховано дані як щодо берегів, так і донних відкладів у Азово-Чорноморській акваторії.

Детальна стратифікація четвертинних відкладів

У Міжнародній стратиграфічній шкалі (МСШ, 2012) нижню граніть четвертинної системи (квартера) у зв'язку з приєднанням до плейстоцену гелазійського ярусу проведено на рівні 2,588 млн років (рис. 11). Основний аргумент прихильників такого рішення зводиться до факту корелятності покрівлі п'янченціанського ярусу з початком зледеніння в північній півкулі. Однак, як свідчать дослідження, ця теза є дискусійною, оскільки зледеніння Гренландії почалось 3,2—3,3 млн років тому. У південній півкулі кайнозойське зледеніння почалося наприкінці еоцену, а Антарктичний льодовиковий щит утворився в міоцені. Рішення стосовно нижньої граніці квартера порушило основні принципи стратиграфії, правила хроностратиграфії в побудові МСШ. Для України положення нижньої граніці на рівні 2,588 млн років не прийнятне, оскільки в основу рішення було покладено кліматичну, а не стратиграфічну філософію, без урахування практичного аспекту. У такому варіанті нижній куяльник буде представлено на геологічній карті, а верхній — на карті четвертинних відкладів, тобто нижня граніця четвертинної системи буде проходити в середині відкладів куяльницького регіоярусу.

Основи стратиграфічного розчленування четвертинних відкладів Азово-Чорноморського регіону розроблено М.І. Андрусовим, доповнено А.Д. Архан-

гельським, Н.М. Страховим, П.В. Федоровим, Л.О. Невесью [2—4, 27, 42, 44]. Стратиграфічний розріз донних відкладів шельфу Кримського та Керченського півостровів уперше детально вивчено А.Д. Архангельським і Н.М. Страховим, які виділили новоевксинські, давньочорноморські (давній мідієвий мул) та сучасні (фазеолінові мули) відклади. Ці дані пізніше було уточнено Ф.А. Щербаковим, В.М. Семененком за визначеним ізотопним датуванням цих відкладів.

Плейстоцен-голоценові відклади Азовського моря, шельфу та континентального схилу Чорного моря авторами стратифіковано на засадах подійного принципу [113—116, 140, 141]. Виділені регіональні стратони відповідають певним етапам кліматоевстатичних подій та охоплюють трансгресивно-регресивні цикли у цілому.

Суцільним чохлам четвертинні відклади поширені на шельфі та континентальному схилі Західночорноморської западини, прикерченському шельфі, континентальному схилі та у глибоководній Східночорноморській западині, в Азовському морі. Їхня потужність перевищує 1,5 км. Так, св. DSDP-379, вибій якої 624,5 м, не вийшла з плейстоценових відкладів [146].

На прикерченському шельфі простежується біолітофаціальна просторово-часова зональність четвертинного формаційного комплексу, що відображає морфоструктурну диференціацію шельфу. Але, на відміну від північно-західного шельфу Чорного моря та стратотипового Керченського п-ова, де розвинуті фації від мілководноморських до еолових, стратиграфічна будова четвертинних відкладів прикерченського шельфу відзначається переважанням тонкоритмічних глинисто-алевритових морських фацій, які генетично пов'язані з зонами осадоагромадження — шельфовими, континентального схилу та глибоководної западини (св. 379А). Це комплекс теригенних шаруватих порід, що мають моноклінальний нахил у бік Чорноморської западини. Чітко виділяють осадки шельфу, континентального схилу та глибоководної западини, в яких спостерігаються внутрішньоформаційні неузгодженості та перериви, значний відсоток алювіальних і континентальних відкладів. Прикерченський шельф та континентальний схил Східночорноморської улоговини мають відносно пологі ухили та

Рис. 11. Варіанти положення нижньої межі четвертинної системи [29]

ERATHEM ERA	SYSTEM PERIOD	SERIES EPOCH	STAGE AGE
CENOZOIC	QUATERNARY	HOLOCENE	
		PLEISTOCENE	«Calabrian»
			Gelasian
			Piacenzian
	PLIOCENE	Zanclean	
	NEOGENE		
		MIO CENE	Messianian

Greenland NGRIP Ice core
(11,700 cal. Yr b2k)

←

←

←

Monte San Nicola,
Sicily (2,58 Ma)

←

Vrica Calabria (1,806 Ma)

віддалені від джерел постачання осадового матеріалу. Тому седиментогенез відбувається за рахунок флюїдогенного та еолового завису, що надходить із різних джерел. Ця речовина по системі підводних долин розноситься улоговинами, бере участь у складі конусів виносу. Таким чином утворюються теригенні та біогенні мули, сапропелі. Крім ділянок спокійного седиментогенезу, осадовий матеріал перерозподіляється зсувами, турбідитними потоками, глибинними течіями. Роль течій у накопиченні осадів особливо чітко простежується на континентальному схилі, де утворились товщі відносно крупнозернистих, погано відсортованих осадів, в яких присутні фрагменти мілководних відкладів внутрішнього шельфу та спостерігаються лінзоподібні включення.

На відміну від прилеглих прибережних територій, де в схемах виділяють численні локальні горизонти, на шельфі, особливо зовнішньому, де регресивні цикли меншого масштабу не спостерігалися, стратиграфічний поділ четвертинних відкладів виконано на регіональному рівні (погоризонтно). В уніфікованій стратиграфічній схемі четвертинних відкладів Азово-Чорноморського басейну (український сектор) (рис. 12, див. вкл.) виділено гурійський, чаудинський, давньоєвксинський, євксинсько-узунарський, карангатський, посткарангатський, новоевксинський та чорноморський горизонти. У кожному з них виділяють трансгресивно-регресивні цикли, співвідношення яких у розрізі відображають відповідні етапи розвитку басейну.

Гурійський горизонт (Еоплейстоцен). Гурійські верстви, поширені в акваторії Азовського і Чорного морів, було встановлено С.І. Ільїним на чорноморському узбережжі Кавказу, де вони заповнили хіатус, залишений М.І. Андрусовим між куяльницькими та чаудинськими відкладами. У Чорному морі гурійські відклади з *Didacna digressa* було встановлено В.М. Семененком біля південного берега Криму, де вони утворюють терасу континентального схилу на глибині 200 м. Представлені глинами голубувато-сірими з рінню і детритом черепашок, а також із прошарками лесоподібних суглинків. Містять *Digressodacna digressa*, *Dreissena polymorpha weberi*, *Corbicula fluminalis apsheronica*. За Ю.Б. Люльєвим, остракоди представлені *Trachyleberis pontica*, *T. cf. truncata*, *Cyprideis littoralis*, *Leptocythere aff. lata*, *Caspiella acronasuta*. Нанопланктон: *Coccolithus pelagicus*, *Discoaster brouweri*, *D. pentaradiatus*. [90, 92, 94].

У мілководній частині гурійські відклади представлені глинистими пісками і глинами з прошарками пісків із фауною молюсків: *Dreissensia cf. eichwaldii*, *D. polymorpha*, *Didacna digressa.*, *Viviparus sp.* та остракод. Характерним є циклічне перешарування теригенних та карбонатних мулів (прошарки — 3, 4, 6 см) з піщано-крупноалевритовими осадами. У покрівлі прошарків — жовтуваті, світло-сірі мікрозернисті карбонатні мули (CaCO_3 — до 63 %). У підшві гурійських відкладів простежуються прошарки (1—2 мм) темних глин з піритом, які поступово заміщуються сірими глинами зі слідами мулоїдів, виповнених карбонатним мулом (вміст CaCO_3 не перевищує 10 %). Потужність гурійської товщі — до 170 м.

Гурійські відклади поширені в Чорному морі на шельфі від Болгарії до Грузії. У Середземноморському регіоні гурій відповідає калабрію, де присутні холодолюбні молюски та форамініфери.

У басейні Азовського моря гурій розкрито численними свердловинами в Індоло-Кубанській та Північноазовській літофаціальних зонах [7]. У Казантиській затоці гурійські відклади поширюються до сучасної берегової лінії. Це,

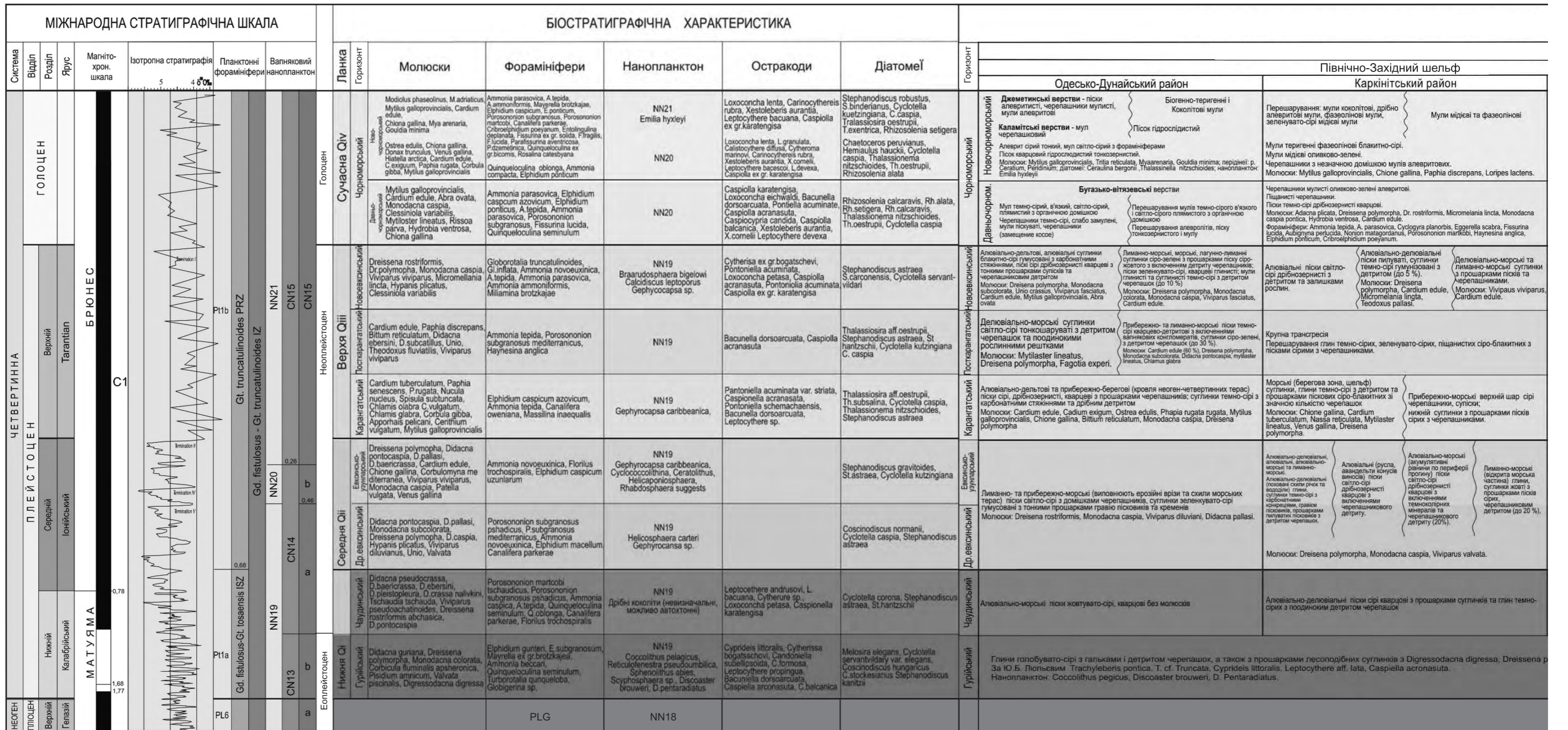


Рис. 12. Стратиграфічна схема четвертинних відкладів Азово-Чорноморського регіону

РЕГІОНАЛЬНІ СТРАТИГРАФІЧНІ ПІДРОЗДІЛИ

Ч о р н е м о р е			Горизонт	Азовське море	
Центральноголіцинський район		Континентальний схил та Західночорноморська западина	Східночорноморська западина		
Муль черепашняковий (1,4 м)	Пісок кварцовий дрібнозернистий (2,2 м)	<p>Перешарування мулів кокколітових світло-сірих, сірих, асфальтових, сарделітних та мулів слабкобарвистих глинистих. Перешарування мулів світло-сірих та темно-сірих з гідротріптіями.</p> <p>Перешарування мулів глинисто-сарделітних, світлих оліво-зелених та мулів сарделітних глинистих сірих та жовтуватих сірих. Масивні сарделітні прошарки.</p> <p>В основі мули теригенні з гідротріптіями включеннями, пелітові прошарки піску та алевроліту.</p>	<p>Муль світло-сірий з включеннями міді</p> <p>Муль теригенний</p> <p>Муль черепашняковий (2,3 м)</p> <p>Муль піщано-алевролітний</p> <p>Муль теригенний пелітовий з домішкою алевролітного матеріалу, шпильки, пластинки, голубувато-сірий з численними включеннями чорного шпильки паротріптію муту газонасичені</p>	<p>Муль жовтувато-сірий алевроліт-піщаний, мідієві банки з колоніями <i>Mytilus galloprovincialis</i> та численними <i>Balanus</i>.</p> <p>Перешарування мулів сірого з зеленуватим відтінком кокколітового, сарделітні глинисто-алевроліт-глинисті з лінозвидними прошарками сарделіт.</p> <p>Верх муль сірий з голубуватим відтінком з <i>Mordia pfeifferi</i>, <i>Sardinia edulis</i>.</p> <p>Низ перешарування мулів сірих, темно-сірих до чорної, пластинки з черепашками, що містять</p> <p>Мули кокколітові алевроліт-глинисті шаруваті потужністю до 20-30 см.</p>	<p>Джемтинські шари (до 18 м) Піски світло-сірі, жовтувато-сірі крупнозернисті детритові, мули піскуваті</p> <p>Каламітські шари (до 6 м) Мули темно-сірі до чорних з зеленуватим відтінком, піскуватих, мули черепашнякові алевроліт-пелітові</p> <p>Мули сірі, зеленувато-сірі, алевроліт-глинисті, піски</p> <p>Молюски: <i>Cardium edule</i>, <i>Chione gallina comatula</i>, <i>Solen vagina pontica</i>, <i>Abra ovata</i>, <i>Castrana fragilis</i>, <i>Paphia rugata rugata</i>, <i>P. discorsana discorsana</i>, <i>Pitar rubra</i>, <i>Ostrea edulis laevis</i>, <i>Corbula mediterranea maassica</i>, <i>Mytilaster lineatus</i>, <i>Cerastoderma edule</i>, <i>C. eximium</i>, <i>Chlamys glabra</i>, <i>Mytilus galloprovincialis</i>, <i>Hydrobia ventrosa</i>, <i>Bittium reticulatum</i>, <i>Retusa umbilicata</i></p>
Пісок органогенно-детритовий (0,3 м) Муль піщаний черепашняковий (2,2 м) Черепашник слабозмудлений темносірий плямистий (4,5 м)	Муль піщаний черепашняковий (1,9 м) Муль черепашняковий (3,1 м)	<p>Перешарування мулів світло-сірих гідротріптіюв з тонкими прошарками діатомових та сарделітних мулів</p> <p>Перешарування мулів сірих з тонкими численними прошарками кокколітових та турбідитових прошарків</p> <p>Мули піщано-алевролітні і пелітові з домішкою алевролітного матеріалу, шпильки, пластинки, голубувато-сірий з численними включеннями чорного шпильки паротріптію муту газонасичені</p> <p>Муль теригенний пелітовий з домішкою алевролітного матеріалу, шпильки, пластинки, голубувато-сірий з численними включеннями чорного шпильки паротріптію муту газонасичені</p>	<p>Мули зеленувато-сірі, шпильки, пластинки, в верхній і нижній частині з прошарками черепашняка замуленого</p> <p>Молюски: <i>Mytilus galloprovincialis</i></p> <p>Верх муль сірий з голубуватим відтінком, сарделітноподібний, з зернистою текстурою з прошарками сарделіт.</p> <p>Низ муль сірий турбідітоподібний з прошарками сарделіт</p>	<p>Бугазькі шари (1-2 м) Піски зеленувато-сірі різнозернисті, мули темно-сірі з зеленуватим відтінком</p> <p>Вітязькі шари (до 15 м) Перешарування (якщо коксушаруваті) мулів темно-сірих до чорних з зеленуватим відтінком</p> <p>Лиманно-морські відклади - глини зеленувато-сірі, пісок зеленувато-сірий, кварцовий, глинисті.</p> <p>Молюски: <i>Dreissena polymorpha</i>, <i>Micromelania linca</i>, <i>Monodacna caspia caspia</i>, <i>Hydrobia ventrosa</i>, <i>Cardium edule</i>, <i>Chione gallina comatula</i>, <i>Cerastoderma edule</i>, <i>Lithophilus naticoides</i>, <i>Cleistanella variabilis</i>, <i>Abra ovata</i>, <i>Corbula mediterranea maassica</i>, <i>C. globa</i>, <i>Mytilus galloprovincialis</i>, <i>Mytilaster lineatus</i>, <i>Theodoxus pallaasi</i></p> <p>Форамініфери: <i>Ammonia tepida</i>, <i>A. parvicosta</i>, <i>Cyclogyra planorbis</i>, <i>Eggerella scabra</i>, <i>Fissurina lucida</i>, <i>Aubignya</i></p>	
Уздовьберегові (аккумулятивні форми) черепашки сірі з детритом фауни (до 20%), з прошарками піску алевроліт-детритові різнозернисті та султінки світло-сірих з детритом. <p>Молюски: <i>Dreissena rostriformis</i>, <i>Monodacna subcolorata</i>, <i>Cardium edule</i>, <i>Micromelania linca</i>, <i>Hydrobia ventrosa</i>, <i>Viviparus fasciatus</i>.</p>	Алювіально-дельтовий та алювіально-дельтовий пісок сірий з включеннями детриту, султінки та султінки слабкозмудлені з розсипаними рештками та черепашками. <p>Молюски: <i>Dreissena polymorpha</i>, <i>Monodacna caspia</i>, <i>Mytilaster lineatus</i>, <i>Micromelania caspia</i>.</p>	Дельтово-ліманно-морські глини зеленувато-сірі з прошарками сірих мулів з детритом черепашок. <p>Молюски: <i>Dreissena polymorpha</i>, <i>Dreissena rostriformis</i>, <i>Monodacna subcolorata</i>, <i>Cardium edule</i>.</p>	Мули, піски та черепашки з молюсками <p>Перешарування теригенних та сарделітних зеленуватого кольору, слабкошаруватих чи піщано-алевролітних мулів</p> <p>Мули біогенно-теригенні пелітові сірі з бурвуватим відтінком з мікрофорамінідами і лімнами укороті, турбідитові мули, алевроліт пелітовий пластичного світло-сірого та темно-сірого з зеленуватим відтінком та темно-сірих до чорних сарделіт.</p> <p>Перешарування мулів гравекулітних сірих з зеленуватим відтінком, нешаруватих пластичних з мулами протріптіювими з тонкими прошарками чорних та світло-сірих мулів</p>	<p>Теригенний</p> <p>Муль темно-сірий до чорного з прошарками гідротріптію. Муль темно-сірий масивний однорідний, шпильки.</p> <p>В нижній частині шаруватий з прошарками гідротріптію</p> <p>379 Турбідити</p> <p>Темні та зеленувато-сірі, теригенні алевроліт-пелітові та пелітові мули гравекулітної текстури з прошарками алевроліт і пісок</p> <p>Муль гравекулітний сірий з жовтуватим відтінком масивний шпильки.</p> <p>Муль з голубуватим відтінком масивний нешаруватий.</p>	<p>Алювіально-морські - глини темно-сірі, зеленувато-сірі інколи чорні, охристо-бурі, коричнево-сірі, світло-сірі з</p> <p>Морські глини сірі, алевроліт, пісок, континентальні домішками піску та черепашкового детриту</p> <p>Морські глини сірі, алевроліт, пісок, континентальні домішками піску та черепашкового детриту</p> <p>Молюски: <i>Monodacna caspia</i>, <i>Dreissena polymorpha</i>, <i>D. rostriformis</i>, <i>Micromelania caspia linca</i>, <i>Lithophilus naticoides</i>, <i>Unio sp.</i>, <i>Viviparus sp.</i>, <i>Valvata sp.</i>, <i>Planorbis sp.</i>, <i>Hydrobia ventrosa</i>, <i>Hypanis plicatus</i>.</p>
Алювіально-дельтовий та алювіально-дельтовий (красні в'язи) глини сірі шаруваті з карбонатними конкреціями та стежками гилусу, включеннями піску сірого кварцевого, султінки зеленувато-сірі з детритом черепашок до 10%. <p>Молюски: <i>Dreissena polymorpha</i>, <i>Cardium edule</i>, <i>Micromelania caspia</i>, <i>Viviparus diluviani</i>.</p>	Прибережно-морські (відкритий шельф) піски сірі кварцево-карбонатні, султінки з детритом черепашок (до 30%). <p>Молюски: <i>Dreissena rostriformis</i>, <i>Dreissena polymorpha</i>, <i>Monodacna baericrassa</i>, <i>Viviparus viviparus</i>, <i>Unio crassus</i>, <i>Monodacna colorata</i>.</p>	380 Мули теригенні пелітові, алевролітні, дрібно алевролітові зеленувато-сірі, з прошарками діатомово-карбонатних мулів	<p>379 Верх піски, алевроліт органогенно-детритові з багатою фауною молюсків.</p> <p>Низ глини з молюсками <i>Paria</i></p> <p>379 Мули діатомові, алевроліт-пелітові, пелітові з прошарками мулів кокколітових з <i>Emiliania huxleyi</i></p>	<p>Алювіально, алювіально-морські відклади глини; піски світло-сірі, зеленуваті, кварцові тонкозернисті з прошарками глин, піски детритусові сірі до чорного з численними черепашками; лесовідні султінки.</p> <p>Молюски: <i>Dreissena polymorpha</i>, <i>D. caspia</i>, <i>Monodacna caspia</i>, <i>Didacna ebersini</i>, <i>D. sulcatillus sulcatillus</i>, <i>Lithophilus naticoides</i>, <i>Valvata sp.</i>, <i>Abra ovata</i>, <i>Cerithium sp.</i></p>	
Прибережно-морські черепашники з пісками, султінком, гравієм пісковика. <p>Молюски: <i>Ostrea edulis</i>, <i>Cerithium vulgatum</i>, <i>Chlamys glabra</i>, <i>Bittium reticulatum</i>, <i>Solen vagina</i>.</p>	380 Мули теригенні пелітові, пелітові циклічні. <p>Піщано-коричневий пелітовий муль заміщується світлим мулом і у верх темно-сірий алевроліт-пелітовий муль з прошарками збагачених діатомеями чи кокколитами</p>	Верх піски, мули черепашники. <p>Низ глини з численними черепашками <i>Paria</i>.</p>	<p>379 Гравекулітне ритмічне перешарування мулів теригенних темно зеленувато-сірих, мулів чорних сарделітних шпильки і пісків дрібнозернистих (утворення суспензійних потоків)</p>	<p>Алювіально-морські, морські відклади - перешарування пісків голубувато-сірих кварцових середньозернистих з глинами сірими, темно-сірими, неясношаруватими піщаними; черепашники рихлі світло-сірі, жовтувато-сірі. В підшві - трави, щаблі, дресва, уламки пісковики, грубозернисті піски</p> <p>Молюски: <i>Cardium pseudocrassa</i>, <i>D. nalkivini</i>, <i>Viviparus diluvianus</i>, <i>Maetra corollina</i>, <i>Spisula subtruncata</i>, <i>Cerastoderma tuberculata</i>, <i>Dontax trunculus</i>, <i>Abra ovata</i>, <i>Bittium reticulatum</i>, <i>Cardium edule</i>, <i>Hydrobia ventrosa</i>, <i>Mytilaster lineatus</i>, <i>Dreissena polymorpha</i>, <i>Theodoxus pallaasi</i></p>	
Лиманно-морські (мілководні затоки) черепашники з султінком та султінком світло-коричневим з включеннями гравію та гальки пісковики. <p>Молюски: <i>Dreissena rostriformis</i>, <i>Dreissena polymorpha</i>, <i>Monodacna baericrassa</i>, <i>Viviparus viviparus</i>, <i>Unio crassus</i>, <i>Monodacna colorata</i>.</p>	Прибережно-морські (відкритий шельф) піски сірі кварцево-карбонатні, султінки з детритом черепашок (до 30%). <p>Молюски: <i>Dreissena rostriformis</i>, <i>Dreissena polymorpha</i>, <i>Monodacna baericrassa</i>, <i>Viviparus viviparus</i>, <i>Unio crassus</i>, <i>Monodacna colorata</i>.</p>	<p>Піски, алевроліт, глини з прошарками черепашників</p> <p>380 Мули теригенні алевролітні і пелітові темно зеленувато-сірого кольору</p>	<p>Піщано-глинисті відклади з нечисленною мілко рослою фауною <i>Didacna cf. cristata</i>, <i>Dreissena distanla</i>, <i>Ponti caspia</i>.</p> <p>379 Теригенні темні мули мікрошаруваті.</p>	<p>Глини бурвувато-сірі, зеленувато-сірі з вохристими плямами; піски жовто-бурі кварцові; черепашники піскувато-глинисті</p> <p>Молюски: <i>Didacna crassa pontocaspia</i>, <i>D. pallaasi</i>, <i>Monodacna caspia</i>, <i>Theodoxus pallaasi</i>, <i>Lithophilus sp.</i>, <i>Dreissena polymorpha</i></p>	
Алювіально-морські піски сірі однорідні кварцеві з поодиноким детритом та лімнами султінки. Фауни немає.	Прибережно-морські піски жовто-сірі з прошарками султінки та детритом черепашок. <p>Молюски: <i>Dreissena rostriformis</i>, <i>Dreissena polymorpha</i>, <i>Monodacna baericrassa</i>, <i>Viviparus viviparus</i>, <i>Unio crassus</i>, <i>Monodacna colorata</i>.</p>	380 Мули теригенні алевролітні, пелітові циклічні. <p>Піщано-алевролітні мули з прошарками діатомових та збагачених діатомеями</p> <p>Характерні прошарки строкатих глин: алевроліт ста світло-коричнево поступово переходить в світло-зелену.</p> <p>Низ турбідити теригенні мули і піщано-алевролітні відклади</p>	<p>379 Турбідитні відклади</p> <p>Мули алевроліт-пелітові, алевролітні, пелітові зеленувато-сірі темно-сірі з гравекулітної текстурою. Гравекулітні ритми 7-10 см, в підшві піщано-алевролітні і алевролітні прошарки потужністю 0,2-3 см з ознаками косяї шаруватості.</p>	<p>Континентальні - алювіальні піски грубозернисті, алевроліт, глини, султінки, глини червоно-бурі</p> <p>Морські - піски різнозернисті, конгломерати, глини, алевроліт</p> <p>Молюски: <i>Didacna rudis</i>, <i>D. parvula</i>, <i>D. baeri-crassa</i></p>	
<i>Dreissena polymorpha weberi</i> , <i>Corbicula fluminalis apsheronica</i> .	Прибережно-морські піски жовто-сірі з прошарками султінки та детритом черепашок. <p>Молюски: <i>Dreissena rostriformis</i>, <i>Dreissena polymorpha</i>, <i>Monodacna baericrassa</i>, <i>Viviparus viviparus</i>, <i>Unio crassus</i>, <i>Monodacna colorata</i>.</p>	380 Верх Перешарування мулів сірих карбонатних алевролітних (на 100% складають зерна кальциту) та теригенних маргілітних. <p>Потужність ритми 2, 8 см.</p> <p>Низ (до 40 м) утворення сувої перешарування світло-оливкових карбонатних глин, зеленувато-сірих алевролітних та мургелів збагачених органічною речовиною та пігментами</p>	<p>379 Циклічне перешарування теригенних та карбонатних мулів (ритми 3, 4, 6 см) з прошарками піщано-алевролітного матеріалу</p> <p>В основі мікрошаруваті пруту (1-2 мм), темної глини яка поступово заміщується сірою. Вміст CaCO3 не перевищує 10%. В сідлі глини сліди риючих організмів заповнених карбонатних мулом. (з слідами ішодів)</p> <p>Ритм завершується жовтуватим, світло-сірим, мікро зернистим, карбонатним мулом CaCO3 до 63%. Фото б стр 36</p>	<p>Піщано-глиниста товща з <i>Dreissena polymorpha</i>, <i>Monodacna ex. gr. colorata</i>, <i>Corbicula fluminalis</i>.</p> <p><i>Psidium amnicum</i>, <i>Valvata sp.</i></p>	

як правило, озерні глини сірі, темно-сірі, зеленувато-сірі, піскуваті з прошарками піску, алевритів. Потужність їх сягає 19 м.

Чаудинський горизонт. Уперше виділено М.І. Андрусовим на мисі Чауда (Керченський півострів). У Чорному морі чаудинські відклади встановлено на шельфах та континентальних схилах Західно- та Східночорноморської западин [11—21, 37 та ін.]. Горизонт поділяють на нижньо- і верхньочаудинські верстви. У західній частині Чорного моря нижньочаудинські представлені пісками, гравійними суглинками та глинами, мулами алеврито-пелітовими, пелітовими зеленувато- і темно-сірими з градаційною текстурою. Верхньочаудинські верстви — піски, вапняки, черепашники і глини. У верхній частині верхньочаудинських відкладів на мисі Чауда виділяють караденізькі верстви зі стеногалінною фауною. На прикерченському шельфі переважають у підшві піщано-алевритові й алевритові прошарки потужністю 0,2—3 см з ознаками косої шаруватості. Градаційні ритми — 7—10 см. Це переважно утворення турбідитових потоків. Загалом чаудинським відкладам властиве поширення циклітів, де домінують дрібно-алевритові, алеврито-глинисті, глинисті мули з прошарками карбонатних мулів у нижній частині розрізу. Потужність чаудинських відкладів — від 15 до 180 м.

В Азовському морі відклади чаудинського віку представлені переважно алювіально-пролювіальними, алювіально-озерними і русловими утвореннями, вік яких визначають за аналогією з відкладами північно-західної частини Чорного моря, де вони залягають на породах куяльника і перекриваються давньоевксинськими утвореннями. Їхні аналоги, що містять бакинську фауну Каспію, встановлено у східній частині Азовського моря і на Таманському півострові [6, 7].

Давньоевксинський горизонт. Уперше виділив у ранзі евксинських верств М.І. Андрусов на Керченському півострові у фації лиманних відкладів Чокрацького озера у Ельтигена й Карангата. А.Д. Архангельський і М.Н. Страхов перейменували їх у давньоевксинські, тому що ці верстви часто зіставляли з осадами нової каспійської фази (новоевксинськими, за Архангельським і Страховим). Давньоевксинський горизонт на північно-західному шельфі Чорного моря представлений піщано-глинистими відкладами з нечисленною дрібнорослою фауною молюсків — *Dreissena rostriformis*, *Monodacna caspia* та форамініферами *Ammonia tepida*, *A. parasovica*. У Східночорноморській западині — це перешарування карбонатних голубувато-сірих алеврито-пелітових, пелітових, діатомових чи коклітових мулів, гідротроїлітів. Потужність давньоевксинських відкладів — до 100 м.

В Азовському морі відклади цього віку мають значне поширення і відсутні лише на деяких ділянках уздовж північного та південного узбереж. Представлені мілководними піщано-глинистими фаціями з численною фауною молюсків каспійського типу. Потужність відкладів — до 30 м.

Евксинсько-узунарський горизонт уперше виділено А.Д. Архангельським і М.Н. Страховим у 1938 р. в лиманних відкладах Чокрака, Карангата і Ельтигена (Керченський півострів). На північно-західному шельфі та континентальному схилі Західночорноморської западини представлений піщано-глинистими відкладами з нечисленною дрібнорослою фауною — *Didacna cf. cristata*, *Dreissena disticta*, *D. ponticaspia*. У глибоководній частині — це мули теригенні темноколірні мікрошаруваті. Потужність евксинсько-узунарських відкладів — до 50 м.

В Азовському морі виокремлюються як верхньоевксинські, так і узунларські відклади. Вони поширені переважно в Індоло-Кубанській структурно-фаціальній

зоні, у Північноазовській спостерігаються спорадично. Представлені піщано-глинистими зеленувато-сірими осадами з прошарками тонкозернистого піску та включеннями гравію у верхній частині розрізу. Потужність відкладів — до 24 м.

У нижній частині розрізу встановлено черепашки молюсків каспійського типу, тоді як у верхній — середземноморського.

Карангатський горизонт виділено А.Д. Архангельським як карангатські верстви, описані раніше М.І. Андрусовим як відклади тиренської тераси Керченського півострова. Карангатські верстви є важливим маркувальним горизонтом у розрізі плейстоцену, який чітко ідентифікується із середземноморськими та каспійськими розрізами. У Західночорноморській западині домінують збагачені органічною речовиною глинисті та алеврито-глинисті осади градаційної текстури, що є особливістю регресивної фази цієї частини карангатського розрізу. Безкарбонатні та слабокарбонатні мули з прошарками висококарбонатних мулів, зрідка черепашників, характерні для трансгресивного циклу. Потужність відкладів — до 50 м. На прикерченському шельфі Східночорноморської западини у прибережній частині розріз складений черепашниками та органогенно-детритовими пісками з молюсками *Acanthocardia tuberculata* (*Cardium tuberculatum*), *Paphia senescens*, *Mastra subtruncata*. У нижній частині розрізу — глини з численними черепашками *Paphia*, у верхній — піски, мули, черепашники (див. рис. 12). У западині — градаційне ритмічне перешарування мулів теригенних темно-зеленувато-сірих, чорних сапропелевих щільних і пісків дрібнозернистих, які є переважно утвореннями суспензійних потоків. Потужність горизонту — до 40 м.

В Азовському морі карангатські відклади широко представлені і відсутні лише в мілководній зоні Обіточної затоки, в південній частині Індоло-Кубанського прогину, а також на Азовському валі. Представлені різними фаціальними типами осадів — пісками кварцовими сірими, світло-сірими, зеленувато-бурими, дрібнозернистими з черепашниковим детритом, глинами сірими і темно-сірими з включеннями щебеню та гравію. Потужність відкладів від 1 до 32 м.

Посткарангатський горизонт виділено Л.О. Невесью у 1961 р. На північно-західному шельфі — піщано-глинисті відклади з фауною молюсків, фаціальні різновиди яких наведено на рис. 12. На прикерченському шельфі — це глини з молюсками *Papia*, піски, алеврити органогенно-детритові з багатою фауною молюсків — *Didacna ebersini*, *D. subcatillus*, *Viviparus viviparus* та форамініферами — *Ammonia tepida*, *Porosonion subgranosus mediterranicus*, *Haynesina anglica*. Глибоводні фації — це перешарування мулів діатомових, алеврито-пелітових, пелітових з прошарками мулів коколітових. У підшві посткарангатських відкладів — мули сапропелеві чорні з мікропрошарками арагоніту та мулу коколітового з *Braarudosphaera bigelowi*, *Syracosphaera pirus*. За розподілом морських і солонуватоводних молюсків можна виділити дві трансгресивні фази, розділені регресивними. Потужність горизонту — до 35 м.

В Азовському морі виділяють [7] азово-хвалинський горизонт, який залягає між карангатом і новоевксином і містить характерну фауну молюсків каспійського типу. Азово-хвалинські відклади поширені в Індоло-Кубанській і північноазовській фаціальних зонах. Представлені глинами світло-темно-зеленувато-сірими піщаними, з прошарками пісків буровато-сірих глинистих з багатою фауною молюсків. Потужність горизонту — до 15 м. За радіовуглецевим аналізом хвалинських

дідакн з розрізів мису Казантип, вік азово-хвалинського горизонту продатовано — 14439 ± 250 років і 22000 ± 250 років [92].

Новоевксинський горизонт виділено А.Д. Архангельським і Н.М. Страховим (1938). Поширений у Чорному та Азовському морях. На північно-західному шельфі та континентальному схилі Західночорноморської западини розріз представлений алювіальними, алювіально-лиманними та морськими осадами (див. рис. 8, 9). Новоевксинські відклади залягають на породах різного віку від посткарангату до міоцену. Детальне вивчення розрізів свідчить про глибоку регресію, корелятну останньому зледенінню, значне підняття рівня новоевксинського моря і утворення численних лиманів пра-Дніпра, пра-Дністра, пра-Сарати тощо. На прикерченському шельфі горизонт представлений мулами теригенними темно-сірими до чорних, масивними, однорідними, щільними, з поодинокими прошарками гідротроїлітів. У нижній частині розрізу — тонкоритмічне перешарування мулів теригенних темно-сірих, голубуватих масивних нешаруватих та гідротроїлітів. У розрізі наявні грязьовулканічні осади — це мули сірі, з жовтуватим відтінком, масивні, щільні. В свердловині 379 (див. рис. 10) новоевксинські відклади представлені турбідитними утвореннями — це мули темні та зеленувато-сірі, теригенні алеврито-пелітові та пелітові з градаційною текстурою, з прошарками алевритів, пісків та коколітових мулів з *Braarudosphaera bigelowi*, *Calcidiscus leptoporus*, *Gephyrocapsa sp.* Потужність новоевксинських відкладів — до 60 м.

В Азовському морі відклади новоевксинського горизонту представлені різнофасціальними осадами — морськими, лиманно-морськими і алювіальними різновидами. Серед морських відкладів переважають глини сірі і зеленувато-сірі, інколи до чорних, і алеврити темно-сірі. Спостерігаються перехідні зони від алювіально-лиманних до морських зі зміною комплексів молюсків від прісноводних до морських. Потужність відкладів — від 2 до 18 м. Залягають на карангаських, азово-хвалинських чи давньоєвксинських верствах, перекриваються породами голоцену.

Чорноморський горизонт. В Азово-Чорноморському регіоні відклади горизонту поширені повсюдно і представлені тонким перешаруванням теригенних безкарбонатних, слабокарбонатних, пелітових та алевропелітових, бідних на органічну речовину мулів; сапропелеподібними, сапропелево-глинистими та сапропелевими мулами, висококарбонатними, мікрошаруватими нанофосилієвими мулами з високим вмістом органічної речовини. Поділяється на давньо- і ново-чорноморський підгоризонти.

У давньо-чорноморському підгоризонті виділяють у нижній частині бугазькі верстви, а у верхній — вітазевські та каламітські шари, поширені в Чорному морі та у Керченській затоці (південна частина). На шельфових ділянках — мули зеленувато-сірі щільні пластичні, у верхній і нижній частинах — із прошарками черепашників замулених з молюсками *Mytilus* і *Cardium*. На глибоководних ділянках у нижній частині це переважно мули сірі турбідитоподібні, з прошарками сапропелів, угорі — мули сірі з голубуватим відтінком сапропелеподібні зернистої текстури, з прошарками сапропелю. В підошві давньо-чорноморського підгоризонту, як правило, присутня пачка мулів мікрошаруватих коколітових алеврито-глинистих із зеленуватим відтінком та сапропелів темно-сірих до чорних тонкодисперсних мікрошаруватих. Потужність горизонту — до 65 м.

SYSTEM		CHRONOLOGIC SCALE 10 YEARS	ALPINE STRATIGRAPHIC SCALE	MEDITERRANEAN SEA	CORRELATION OF THE PLEISTOCENE IN U.S.S.R.	
SUSSATION	HOLO-PLEIST.	7-8		FLANDRIAN	EUROPEAN PART OF THE U.S.S.R.	BLACK SEA
	UPPER	23	WURM	GRIMALDIAN (REGRESSION)	HOLOCENE	LATE BLACK SEA
MIDDLE PLEISTOCENE		45		NEO-TYRRHENIAN	OSTASHKIAN	EARLY BLACK SEA
		65		REGRESSION	~NOVO-EUXINIAN	
LOWER PLEISTOCENE		90-110		TYRRHENIAN	MOLOGO-SCHENNIAN	SURZHILO
				REGRESSION	KALINIAN	POSELE-KARANGAT
EOPLEISTOCENE				REGRESSION (?)	MICULIAN	KARANGAT
				REGRESSION	MOSKOVIAN	REGRESSION
PLIOCENE				TYRRHENIAN	ODINTSOVIAN	UZUNLAR
				REGRESSION	DNEPRIAN	LATE DREVN-EUXINIAN
PLIOCENE				REGRESSION	LIKVINIAN	REGRESSION
				REGRESSION	OKAN	REGRESSION
PLIOCENE				SICILIAN	BELAVEZHSKIAN STAGES	CHAUDA
				EMILIAN		GURIAN
PLIOCENE				CALABRIAN		
				ASTIAN		KUDALNIK

б

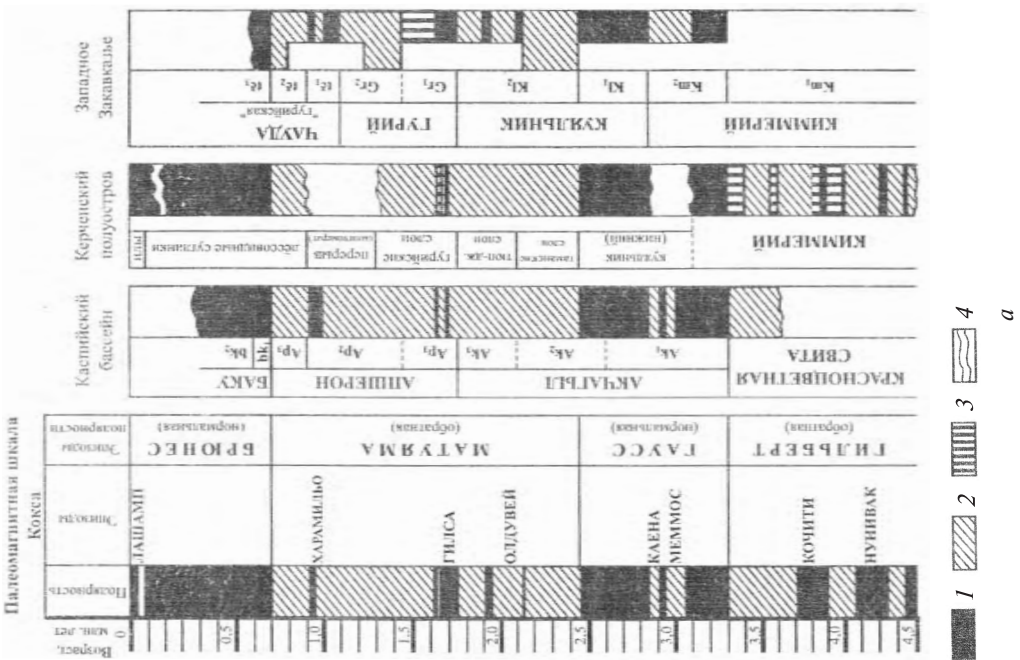


Рис. 13. Схема кореляції пліоцен-четвертинних відкладів: а — Понто-Каспій за даними біостратиграфії та палеомагнетизму [93]; б — Східного та Західного Паратетису; полярність: 1 — нормальна; 2 — обернена; 3 — аномальна; 4 — перериви

У донних відкладах Азовського моря виділяють бугазькі верстви у нижній і вітязевські, казантипські та давньоазовські — у верхній частині давньочорноморського підгоризенту. Бугазькі верстви — це чорні і голубувато-сірі глини, чорно-сірі алеврити, зеленувато-сірі піски з характерною фауною молюсків та новоевксинськими солонуватоводними реліктами, також і морськими евригалінними мігрантами з Чорного моря. Потужність верств — до 11 м. Абсолютний вік верств за радіовуглецевим аналізом становить 9280 ± 6200 років.

Новочорноморський підгоризонт. У мілководних частинах Чорного моря виділяють джемитинські (нижня частина) та каламицькі (верхня частина) верстви. У Керченській протоці (північна частина) та Азовському морі їм відповідають новоазовські верстви.

Простежується чітка батиметрична зональність у розподілі фаціальних типів порід. У шельфовій зоні на мілководних ділянках у нижній частині розрізу — це перешарування мулів сірих, темно-сірих до чорного, пластичних, з черепашниками, що містять *Cardium edule*, *Chione gallina*, *Paphia discrepans*. У верхній частині розрізу — мул сірий з голубуватим відтінком з *Modiola phaseolina*, *Cardium edule*. Схиліві фації представлені перешаруванням мулів брунатно-сірих турбидитових, сірих коколітових і сапропелеподібних, що містять включення карбонатної речовини. Сопкові фації — це перешарування мулів грязьовулканічних світло-сірих, темно-сірих із зеленуватим відтінком глинистих нешаруватих, інколи зі слабо вираженою шаруватістю, брекчійованими, з численними *Micromelania lincta*. У подошві новочорноморського підгоризенту — мули коколітові алевритоглинисті шаруваті потужністю до 20—30 см. Загалом, давньо- та новочорноморські відклади представлені тонкоритмічними циклічними фаціями теригенних, біогенних та хемогенних мулів. За час чорноморського етапу розвитку Азово-Чорноморського басейну протягом тисячі років потужність осадів у Чорному морі збільшилась на 2—3 м, а в Азовському вона сягає 20—30 м.

Аналіз палеонтологічних, морфоструктурних, седиментологічних, сеймо-стратиграфічних даних доводить принаймні існування двох сценаріїв прояву трансгресивно-регресивних подій у Чорноморському регіоні (рис. 13, 14).

Чаудинський седиментогенез у Чорному морі зі значним переривом змінів гурійський, і передчаудинська регресія чітко простежується в прибережних фаціях, а також, зокрема, в ерозійному врізі у відслоненні на мисі Чауда. Можливо, що шельф Чорного моря осушився в цей час до ізобати 80—100 м. Подальший розвиток чаудинської трансгресії спричинив заповнення морськими осадами ерозійних врізів, сформованих раніше.

Значна регресія відбулась у постчаудинський час. Вона відповідала, імовірно, міндель-риській регресії Середземного моря, яку спричинив розвиток однойменного зледеніння, і характеризується значною перебудовою рельєфу континентальної окраїни. Істотні зміни у цей час відбулися в біоті — зникли пліоценові релікти; у фаціальному складі відкладів спостерігається огрубіння матеріалу й переважання сіроколірних породних комплексів.

Ерозійне розчленування всієї континентальної окраїни визначило нагромадження давньоевксинських, евксино-узунларських відкладів, мінливість їх потужностей та поширення.

Під час регресій хвилеприбійна зона багаторазово переміщалася на шельфі й моделювала його поверхню. Наступна (передкарангатська) регресія менш

чітко позначилась у відкладах шельфу, але вона простежується в береговій зоні Чорноморського басейну [32, 51, 54, 63, 79, 94].

Карангатська трансгресія, що відповідала тирренській трансгресії Середземного моря, є найтиповішою міжльодовиковою (рисс-вюрм) трансгресією. Відклади карангату за біостратиграфічними даними є прекрасним репером, підтвердженим і радіометричним датуванням, і чітко зафіксованим в МСШ (рис. 12, 14).

Хвильові процеси двох фаз карангатської трансгресії значно змінили рельєф прибережної зони, утворивши дві абразійно-аккумулятивні тераси, відповідні аккумулятивні тіла на шельфі, континентальному схилі.

Знаковою подією в Чорному морі була посткарангатська регресія, корелятна з часом калинінського і осташківського зледеніння. Особливо чіткі сліди, що сягають ізобати приблизно 90 м, збереглися від другої фази цієї регресії, що датуються близько 19 тис. років тому.

Широка смуга шельфу перетворилась у приморську алювіальну рівнину, де попередні морські осади були еродовані численними річками, особливо Дунаєм, Дністром, Дніпром та ін. У деяких районах карангатські й навіть давньоевксинські відклади були повністю розмиті. Карангатські прибережні піски й черепашники на багатьох ділянках були розмиті і збереглися лише на підвищених ділянках рельєфу.

Наступну трансгресію простежено від відміток -90 м і до сучасного рівня моря. Її чітко поділяють на дві біостратиграфічно обгрунтовані фази.

Перша — новоевксинська. У Чорному морі сформувався опріснений солонуватоводний басейн, що мав стік через Босфор у Середземне море (4, 7, 32, 105, 146). Новоевксинська трансгресія не перевищила рівня -24 м. Її відклади, представлені переважно глинами, виповнюють ерозійні пониження рельєфу дна, що виникли під час посткарангатської регресії.

Друга фаза трансгресії, що відбувалась у післяльодовиковий час у голоцені, пов'язана з другою половиною й максимумом глобальної фландрської трансгресії, коли солоні води Середземного моря почали надходити через Босфор у Чорне море. На початку цього процесу в Чорне море могли проникати тільки найбільш евригалінні середземноморські молюски. Це малосолоний давньочорноморський басейн (імовірно, 8—9 тис. років тому). Пізніше, в максимум фландрської трансгресії Середземного моря, відбулося значне вторгнення солоних вод і морської фауни в Чорне море. Це — новочорноморський басейн (приблизно 5 тис. років тому). Його рівень перевищив сучасний на 1,5—2,0 м, про що свідчить новочорноморська тераса, простежена на всіх берегах Чорного й Азовського морів (див. рис. 14).

З пізнього пліоцену починається добре відомий період зміни гляціальних та інтергляціальних умов, коли шельф то виходив з-під рівня моря на значній площі, то покривався ним. Така кліматична циклічність чітко відображається у речовинному складі та структурі порід, де спостерігається осциляційна зміна фаціальних комплексів. Для четвертинного розрізу характерним є переважання відкладів трансгресивної (чаудинська, карангатська, новоевксинська) та регресивної (постчаудинська, передкарангатська, посткарангатська, ранньоноевксинська) фаз. Чітко простежується успадкований характер розвитку основних структурно-геоморфологічних елементів і циклічність седиментації.

Успадкованість циклічної седиментації простежується упродовж кайнозою, зокрема, в давньоевксинський час відкладались глинисті безкарбонатні та слабо-

карбонатні мули з лінзами піщано-алевритового матеріалу та прошарками турбідитів, тонкошаруватих висококарбонатних коколітових і глинисто-сапропелевих мулів. У карангаті домінують глинисті та алеврито-глинисті осади градаційної текстури, збагачені органічною речовиною. Безкарбонатні та слабокарбонатні мули з прошарками висококарбонатних мулів характерні для трансгресивного новоевксинського циклу.

Загалом плейстоцен-голоценова історія має ознаки циклічного розвитку морського басейну, що повторюється з різними часовими інтервалами, змінами рівня моря, які обумовлені геодинамічними, тектонічними чинниками, кліматичними коливаннями і періодичним зв'язком зі Середземномор'ям.

Значний вплив має гідрологічний чинник — коливання рівня моря та об'єм річкового стоку.

Пліоцен-четвертинний етап, особливо сучасне осадонагромадження, має подібні до палеогенових і неогенових фактори седиментаційного середовища та типи седиментаційних комплексів. У фаціальній структурі чорноморського горизонту ми спостерігаємо сучасні аналоги систем, які мають ознаки обстановок минулого, наприклад, потенційно нафто-газоматеринських формацій (сапропелєві, карбонатно-теригенні комплекси).

Сучасний седиментогенез на шельфі і континентальному схилі Чорного та в Азовському морі — це аналог фаціальних систем палеогену, неогену, зокрема олігоценного доманікоїдного комплексу, який може слугувати моделлю для відтворення седиментогенезу упродовж кайнозою.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреев В.М., Забелина В.В., Хахалев Е.М., Шельтинг С.К. Новые данные о палеогеографии восточной части Черного моря в четвертичную эпоху: *Тезисы докладов XVI Международной школы морской геологии*. Москва, 2005. С. 154—155.
2. Андрусов Н.И. Геологическое строение дна Керченского пролива. *Бюл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. геол.* 1926. Т. 34, № 3/4. С. 294—332.
3. Андрусов Н.И. Верхний плиоцен Черноморского бассейна. *Геология СССР*. Л., 1929. 4, ч. 2. вып. 3. С. 30.
4. Архангельский А.Д., Страхов Н.И. Геологическое строение и история развития Черного моря. М.: АН СССР, 1938. 226 с.
5. Баландин Ю.Г., Мельник В.И. События голоцена на северо-западном шельфе Черного моря по радиоуглеродным данным, Киев, 1987. Препр. Ин-т геол. наук АН УССР; 87—11.
6. Барг И.М. О возрасте и образовании Керченского пролива и Азовского моря. *Докл. АН*. 2007. 412. № 2. С. 220—222.
7. Барг И.М. Стратиграфия четвертичных отложений дна Черного и Азовского морей. Днепропетровск: Монолит, 2011. 162 с.
8. Борков Ф.П., Головачев Э.М. Геологическое строение и нефтегазоносность Азовского моря (по геофизическим данным). М.: Недра, 1994. 390 с.
9. Верещака С.А., Бердникова В.Г. Литолого-стратиграфическая характеристика донных отложений северной части Азовского моря: *Тезисы докладов I-й Всесоюзной Школы «Стратиграфия и литология мезозойского-кайнозойского осадочного чехла Мирового океана»*. Том 1. Стратиграфия. Москва, 1984. С. 145—146.
10. Геворкьян В.Х., Бураков В.И., Семенов Д.В. и др. Геологические исследования поля газовой выделений в северо-западной части Черного моря. Отчет ИГН АН УССР об участии в 33-м рейсе НИС «Профессор Воляницкий», июль-август 1990 г. Киев, 1990. 29 с.
11. Геологическая история Черного моря по результатам глубоководного бурения. М.: Наука, 1980. 200 с.

12. Геологическая оценка трасс линий связи Севастополь — Евпатория, Севастополь — Керчь, Севастополь — Потти. К., 2003. 178 с.
13. Геологическая оценка трассы подводного кабеля связи Севастополь-Затока [Шнюков Е.Ф., Старостенко В.И., Иванников А.В. и др.]. К., 2002. 120 с.
14. Геологические исследования 44-го рейса НИС «Академик Вернадский» в Черном море. Киев, 1993. 75 с. (Препр. НАН Украины, ОМГОР ЦНПМ; 93-1).
15. Геологические исследования 4-го рейса НИС «Киев» в Черном море [Е.Ф. Шнюков, А.А. Щипцов, А.В. Иванников и др.]. Киев: ОМГОР ЦНПМ, 1996. С. 234.
16. Геологические исследования рейса НИС «Ихтиандр» в Черном море. Киев, 1994. (Препр. НАН Украины, ОМГОР ЦНПМ; 94-1). С. 29—33.
17. Геологические исследования рейса НИС «Профессор Водяницкий» в Черном море (47-й рейс). Киев, 1995. С. 61—67.
18. Геологические, геоэкологические, гидроакустические, гидроэкологические75-й рейс НИС «Профессор Водяницкий». Киев, 2013. 150 с.
19. Геология зоны трассы оптико-волоконной связи Севастополь — о. Змеиный — Затока [Шнюков Е.Ф., Старостенко В.И., Иванников А.В. и др.]. К., 2004. 280 с.
20. Геология Черного моря (По результатам геологических и геофизических исследований 5-го рейса НИС «Киев»). Киев, 1997. С. 62—67.
21. Геология Черного моря (по результатам геологических и геофизических исследований 5-го рейса НИС «Киев») / [Е.Ф. Шнюков, О.А. Щипцов, В.И., Старостенко и др.]; под ред. Е.Ф. Шнюкова. Киев, 1997. 188 с.
22. Геология шельфа СССР. Тектоника [В.Б. Соллогуб, А.В. Чекунов, М.Р. Пустильников и др.]. Киев: Наук. думка, 1987. 152 с.
23. Геология шельфа СССР. Керченский пролив. Киев: Наук. думка, 1981. 157 с.
24. Геология шельфа СССР. Литология [Е.Ф. Шнюков, В.И. Мельник, Ю.И. Иноземцев и др.]. Киев: Наук. думка, 1985. 192 с.
25. Геология шельфа СССР. Среда. История и методика изучения [Е.Ф. Шнюков, В.И. Мельник, Л.И. Митин и др.]. Киев: Наук. думка, 1982. 163 с.
26. Геология шельфа СССР. Стратиграфия [Т.В. Астахова, С.В. Горак, Е.Я. Краев и др.]. Киев: Наук. думка, 1984. 184 с.
27. Геология побережья дна Черного и Азовского морей в пределах СССР. Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1969. Вып. 3. 248 с.
28. Геохимия позднекайнозойских осадков Черного моря. Е.М. Емельянов, А.П. Лисицын, Э.С. Тримонис, К.М. Шимкус, М.Ф. Пилипчук, В.К. Лукашин, А.Ю. Митропольский, Н.В. Катаргин]. М.: Наука, 1982. 244 с.
29. Глебов А.Ю. Скрыбина Н.Г. Стратиграфия мезо-кайнозойских отложений северного шельфа Черного моря: *Тезисы докладов 1-й Всесоюзной Школы «Стратиграфия и литология мезо-кайнозойского осадочного чехла Мирового океана»*. Том 1. Стратиграфия. Москва, 1984. С. 149—150.
30. Гожик П.Ф. Голоцен северо-западной части Черного моря. Киев, 1987. 44 с. (Препр. НАН Украины, ИГН НАН Украины; 87—42).
31. Гожик П.Ф. Пресноводные моллюски позднего кайнозоя юга Восточной Европы. В 2-х ч. Ч. 1. Надсемейство UNIONOIDEA. Киев, 2006. 280 с.
32. Гожик П.Ф. Регрессивные этапы в позднекайнозойской истории Черного моря и их отражение в развитии гидросети. *Изучение геологической истории и процессов современного осадкообразования Черного и Балтийского морей: Труды международного симпозиума*. Ч. 1. Киев: Наук. думка, 1984.
33. Крыстев Т.И., Григорьев А.В., Федоров П.А. Биостратиграфия плейстоцена болгарского черноморского шельфа и проблема трансгрессивно-регрессивных циклов Черного моря: *Геологическая эволюция*. № 8. С. 100—102.
34. Гожик П.Ф., Багрий І.Д., Войцицький З.Я., Гладун В.В., Маслун Н.В., Знаменська Т.О., Аксьом С.Д., Клошина Г.В., Іванік О.М., Ключко В.П., Мельничук П.М., Палій В.М., Цьоха О.Г. Геолого-структурно-термоатмогеохімічне обґрунтування нафтогазоносності Азово-Чорноморської акваторії. Київ: Логос, 2010. 419 с.

35. Гожик П.Ф., Маслун Н.В., Байсарович И.М., Борейко Л.Г. Геологическая модель Ласпинского каньона Крымского континентального склона. *Докл. АН УССР*. Сер. Б. Геол., хим. и биол. науки, 1990. № 7. С. 8—10.
36. Гожик П.Ф., Маслун Н.В., Войцицкий З.Я., Іванік М.М., Ключина Г.В. Стратиграфічна будова кайнозойських відкладів прикерченського шельфу та Східночорноморської западини. *Геол. журн.* 2010. № 1. С. 7—41.
37. Гожик П.Ф., Маслун Н.В., Іванік О.М. Особенности стратиграфической будови антропогенных відкладів північно-західного шельфу Чорного моря. *Тектоника і стратиграфія*. 2005. вип. 34. С. 103—115.
38. Гожик П.Ф., Маслун Н.В., Плотнікова Л.Ф., Іванік М.М., Якушин Л.М., Іщенко І.І. Стратиграфія мезокайнозойських відкладів північно-західного шельфу Чорного моря. Київ, 2006. 171 с.
39. Гожик П.Ф., Матошко А.В. Нова Міжнародна шкала неоген-четвертинного часу (2010 р.). *Геол. журн.* 2011. № 3. С. 101—104.
40. Гожик П.Ф., Семененко В.М., Андреева-Григорович А.С., Маслун Н.В. Кореляція регіо-ярусів неогену Центрального і Східного Паратетису (України, Росії, Азербайджану, Грузії). *Геолог України*. 2013. № 2. С. 36—60.
41. Гожик П.Ф., Шелкопляс В.Н. Рельєф шельфа Горного Крима и Керченского полуострова. *Геол. журн.* 2003. № 1. С. 28—33.
42. Головина Д.А., Музылев Н.Г., Ушакова М.Г. Нанопланктон и варианты стратиграфической интерпретации разреза СКВ 380/380А в Черном море. *Бюлл. Комиссии по изучению четвертинного периода*. 56. 1987. С. 36—44.
43. Горецкий Г.И. О соотношении морских и континентальных осадков Приазовья, Приманьчья и Нижнего Придонья. *Тр. комиссии по изучению четвертинного периода*. 1957. Т. 13. С. 36—54.
44. Григорьев А.В., Исагулова Е.З., Федоров П.А. Четвертичная система. Геология шельфа УССР. Киев: Наук. думка, 1984. С. 153—166.
45. Дідковський В.Я. Про розвиток фауни форамініфер в умовах утворення вапнякових оолітів. *Доп. АН УРСР*. 1969. С. 6—9.
46. Дикань Н.І. Неоген-четвертичные остракоды северной части Черного моря. Киев: Четверта хвиля, 2016. 272 с.
47. Димитров П.С., Говберг Л.И., Кьнева-Абаджиева В. Морские кватернерни наслаги от периферната област на шельфа в западната частна Черно море. *Океанология*. 1979. 5. С. 67—77.
48. Евсюков Ю.Д. Конус выноса Дуная: геоморфологическая характеристика; слоистость верхне-четвертичных осадков (по материалам эхолотного промера). *Геология морів та океанів*.
49. Есин Н.В., Глебов А.Ю., Евсюков Ю.Д. Эволюция поверхности шельфа северо-восточного сектора Черного моря в плейстоцен-голоцене. *Бюлл. МАИП. Отд. геологии*. 1986. 61, вып. 5. С. 49—55.
50. Зубаков В.А., Кочегура В.В. Восточное Причерноморье. Средний — поздний плиоцен. Геохронология СССР. Ленинград: Недра, 1974. Т. 3. С. 102—110.
51. Зубаков В.А., Кочегура В.В., Попов Г.И. О возрасте и расчленении чаудинского горизонта Причерноморья. Колебания уровня Мирового океана в плейстоцене. Л., 1975. С. 98—113.
52. Зубаков В.А. «Проблема квартера» и таксономический статус позднего кайнозоя в международной стратиграфической шкале. *Стратиграфия. Геологическая корреляция*, 2011. 19. № 1. С. 108—125.
53. Иванников А.В., Иноземцев Ю.И., Маслаков Н.А., Маслун Н.В., Пяткова Д.М., Ступина Л.В. Стратиграфические исследования шельфа и континентального склона Черного моря: Геология и полезные ископаемые Черного моря. Киев: Карбон-ЛТД, 1999. С. 245—254.
54. Иноземцев Ю.И. Четвертинні відклади Чорного і Азовського морів: автореф: дис. ... д-ра геол. наук. Київ, 2013. 60 с.
55. Иноземцев Ю.И., Луцив Я.К., Соболевич Э.В. и др. Геохронология и фациальные комплексы голоцена Черноморской области. Изучение геологической истории и процессов современного осадконакопления Черного и Балтийского морей. Киев: Наук. думка, 1984. Ч. 1. С. 103—113.

56. История развития континентальной окраины Черного моря: *Сб. научных трудов*. Москва, 1988. 306 с.
57. К геологии акватории Азовского моря / под. ред. Е.Ф. Шнюкова. — Киев: Наук. думка, 1968. 79 с.
58. Какаранза С.Д. Условия осадконакопления переходной зоны от северо-западного шельфа к глубоководной впадине Черного моря в позднплейстоцен-голоценовое время: автореф. дис. канд. геол. наук. Одесса, 2006. 35 с.
59. Каракин А.В., Каракин С.А., Камбарова Г.Н. Геолого-геофизический анализ регионов грязевого вулканизма. *Физика Земли*. 2001. № 8. С. 76—85.
60. Карта рельефа дна Черного и Азовского морей м-ба 1:1250000 [Багров Н.В., Шнюков Е.Ф., Маслаков Н.А., Шнюкова Е.Е., Пасынков А.А., Глушенко И.В., Карпенко С.А., Вахрушев Б.А.] Симферополь: ГНУ «Отделение морской геологии и осадочного рудообразования» НАН Украины, Таврический национальный университет МОН Украины, НИЦ «Технологии устойчивого развития» ТНУ. 2012. 1 с.
61. Квалиашвили Г.А. К стратиграфии гурийского горизонта Гурии. *Сообщ. АН ГССР*. 1954. 15. № 10. С. 671—678.
62. Кобелев В.П., Верпаховская А.О. Скопления газовых гидратов в палеодельте Днепра как объект сейсмических исследований. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2014. № 1. С. 81—93.
63. Ковалева Г.В., Золотарева А.Е. Трансгрессивно-регрессивные этапы развития Азовского моря (по результатам диатомового анализа новоазовских отложений: VIII Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода: «Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований».
64. Конигов Е.Г., Митропольский Ю.А., Фашевский С.Н., Шипилов А.Л. Оценка изменчивости средне-верхнеплейстоценовых отложений Каркинитского залива Черного моря в свете его геологического строения. *Геол. журн.* 1999. № 1. С. 53—62.
65. Конигов Е.Г., Фашевский С.Н., Главацкий А.Б. Реконструкция колебаний уровня Черного моря в среднем и позднем плейстоцене и голоцене по материалам бурения на северо-западном шельфе. *Геологические проблемы Черного моря*. Киев, 2001. С. 271—277.
66. Конюхов А.И., Иванов М.К., Кульничский Л.М. Глубинное строение и осадки подводного конуса выноса р. Дунай. *ДАН СССР*, 1989. 305. № 1. С. 171—175.
67. Куприн П.Н. Строение и бтостратиграфическое расчленение четвертичных отложений шельфа Болгарии. *Бюлл. МОИП. Отд. геологии*. 1984, 59. 3. С. 31—40.
68. Куприн П.Н., Сорокин В.М., Бабак Е.В., Чернышова М.Б., Пирумова Л.Г. Корреляция разрезов четвертичных отложений западной части Черного моря. Изучение геологической истории и процессов современного осадкообразования Черного и Балтийского морей: *Тр. международного симпозиума*. Ч. 1. Киев: Наук. думка, 1984. С. 116—122.
69. Лимонов А.Ф., Куприн П.Н., Старовойтов А.Д. и др. Сейсмофациальное картирование на примере северо-западного шельфа Черного моря. *Бюлл. МОИП. Отд. геологии*, 1983. 58, 63. С. 42—47.
70. Лисицын А.П. Лавинная седиментация и перерывы в осадконакоплении в морях и океанах. Москва: Наука, 1988. 309 с.
71. Маслун Н.В., Иноземцев Ю.И., Оровецкий Ю.Ю. Нижнекайнозойские отложения Крымского континентального склона Черного моря (результаты 37 рейса НИС «Академик Вернадский»). Киев, 1989. 36 с. (Препр. АН УССР. Ин-т геол. наук; 89-13).
72. Маслун Н.В., Іванік М.М., Шумник А.В. та ін. Біолітостратиграфічна будова підняття Олімпійське — складова геологічної моделі Крайового уступу північно-західного шельфу Чорного моря. *Палеонтологічні дослідження в Україні: історія, сучасний стан та перспективи*: Зб. наук. пр. ІГН НАН України. Київ, 2007. С. 206—210.
73. Матишов Г.Г. Сейсмопрофилирование и картирование новейших отложений дна Азовского моря. *Вестн. Южного науч. центра РАН*. 2007. 3, № 3. С. 32—40.
74. Мельник В.И. Литодинамические процессы на северо-западном шельфе Черного моря. *Геол. журн.* 1997. № 3—4. С. 137—139.
75. Мельник В.И., Крыстев Т.И., Ольштынская А.П., Герасимов Е.А., Ковалюх Н.И. Стратиграфо-геохронологические данные позднечетверичных донных осадков континентального склона западной части Черного моря. *Геологическая эволюция*. № 8. С. 513—538.

76. Мельник В.И., Ольштынская А.П. Диатомовые комплексы верхнечетвертичных осадков глубоководной части Черного моря: Тез. докл. 1-й Всесоюзной Школы «Стратиграфия и литология мезозойского-кайнозойского осадочного чехла Мирового океана». Том 1. Стратиграфия. Москва, 1984. С. 169—170.
77. Молявко Г.И. К стратиграфии плиоценовых отложений северо-восточной части Крымской АССР. *Геол. журн.* 1938. 5, вып. 1/2. С. 222—223.
78. Мороз С.А., Сулимов И.Н., Гожик П.Ф. Геологическое строение Северного Черноморья. Киев: Наук. думка, 1995. 182 с.
79. Москаленко В.Н. Трасгрессивные и регрессивные сейсмофации дунайского палеоконуса. *Стратиграфия. Геологическая корреляция.* 2001. 9. № 2. С. 105—112.
80. Муратов М.В. Четвертичная история Черноморского бассейна в сравнении с историей Средиземного моря. *Бюл. МОИП, отд. Геол.* 1968, 35, вып. 5. 107—123.
81. Наседкин Е.И., Иванова А.Н., Кузнецов А.С., Ключина А.В., Довбыш С.Н., Тимофеева Ж.Б. Некоторые результаты исследований влияния метеорологических факторов на процессы современного осадконакопления. *Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу.* Вип. 19. 2009. С. 44—55.
82. Нефтегазоносный потенциал акваторий Черного и Азовского морей. В 2 т. Киев: 1995. Т. 1: Нефтегазоносный потенциал акватории Азовского моря. 166 с. Т. 2: Нафтогазовий потенціал північно-західного шельфу Чорного моря. 251 с.
83. Ольштынская А.П., Тимченко Ю.А. Ископаемые голоценовые диатомовые Каркинитского залива Черного моря, Украина. *Альгология.* 2013. 23, № 3. С. 341—356.
84. Оровецкий Ю.П., Кобелев В.П. Горячие пояса Земли. Киев: Наук. думка, 2006. — 311 с.
85. Пасинков А.А. Морфоструктурне районування Азово-Чорноморського басейну України та перспективи освоєння регіону: дис. ... д-ра геол. наук. Київ, 2013.
86. Пасынков А.А., Шнюкова Е.Е. Проявление меланжа на континентальном склоне Черного моря. *Геофиз. журн.* 2003. 25. № 2. С. 145—147.
87. Рос Д. Черное море. Геология континентальных окраин. М.: Мир, 1979. Т. 3. С. 14—28.
88. Семененко В.Н. Неогеновые террасы Причерноморья и континентального склона Черного моря. *Геологические проблемы Черного моря.* Киев, 2001. С. 245—252.
89. Семененко В.Н., Ковалюх Н.Н. Абсолютный возраст верхнечетвертичных отложений Азово-Черноморского бассейна по данным радиоуглеродного анализа. *Геол. журн.* 1973. 33, № 6. С. 91—97.
90. Семененко В.Н., Лупаренко А.В., Люльев Ю.Б., Абашин А.А. О наличии морских плиоценовых и плейстоценовых отложений на континентальном склоне Черного моря. *Геол. журн.* 1982. Т. 42. № 4. С. 116—119.
91. Семененко В.Н., Певзнер М.А. Корреляция верхнего миоцена и плиоцена Понто-Каспия по биостратиграфическим и палеомагнитным данным. *Изв. АН СССР. Сер. геол.* 1979. № 1. С. 5—15.
92. Семененко В.Н., Лупаренко А.В. О присутствии гурийских отложений на континентальном склоне Черного моря у Южного берега Крыма. *Докл. АН СССР.* 1985. 283, № 1. С. 193—195.
93. Семененко В.Н. Стратиграфическая корреляция верхнего миоцена и плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса. Киев: Наук. думка, 1987. 230 с.
94. Семененко В.Н. Гурийский этап развития Азово-Черноморского бассейна. *Геол. журн.* 2003. № 2. С. 7—22.
95. Старовойтов А.В. Структура плиоцен-четвертичных отложений и гравитационные процессы на континентальном слоне и подножьи Черного моря: *Дисс. Тр. М.*: 1985. 16 с.
96. Стратиграфічний кодекс України. Відп. ред. П.Ф. Гожик. 2-ге вид. К. 2012. 66 с.
97. Ступіна Л.В. Стратиграфія мезо-кайнозойських відкладів північної частини континентального схилу Чорного моря (за фауною форамініфер): автореф. дис. ... канд. геол.-мін. наук. К., 1998. 18 с.
98. Сулимов И.Н., Благодаров М.И. и др. О сейсмографическом расчленении разрезов осадочного чехла (на примере Северо-западного Черноморья): Тез. докл. 38-й сес. Всесоюз. палеонтол. о-ва. Новосибирск, 1992. С. 70—71.
99. Тимченко Ю.А. Умови осадкоутворення та палеогеографічні обстановки протягом плейстоцен-голоцену в Чорному морі (за даними діатомового аналізу): автореф. дис. ... канд. геол. наук. К., 2013. 18 с.

100. Ткач И.В. Геология и вещественный состав четвертичных отложений акватории Азовского моря: автореф. дис. канд. геол.-минерал. наук. К., 1988. 20 с.
101. Ткаченко Г.Г. Об отражении глубинного строения поднятия Голицына и сопряженного прогиба в четвертичных донных отложениях (Черное море). *Геология побережья и дна Черного и Азовского морей в пределах УССР*. Киев, 1972. вып. 5. С. 74—79.
102. Туголесов Д.А., Горшков А.С., Мейснер Л.Б. и др. Тектоника мезокайнозойских отложений Черноморской впадины. Москва: Наука, 1985. 215 с.
103. Фашевський С.Н. Особливості геологічної будови і фізичних властивостей плейстоценових відкладів північно-західного шельфу Чорного моря: автореф. дис. ... канд. геол. наук. 2002. 18 с.
104. Федоров П.В. Плейстоцен Понто-Каспия. *Тр. ГИН АН СССР*. 1978. Вып. 310, 1. 163 с.
105. Федоров П.В. Позднечетвертичная история Черного моря и развитие южных морей Европы *Палеогеография и отложения плейстоцена южных морей СССР*. Москва: Наука, вып. 5. 1977. С. 25—33.
106. Федоров П.В. Проблема изменения уровня Черного моря в плейстоцен. *Бюлл. МОИП. Отд. геол.* 1988, **63**. 4. С. 55—61.
107. Федоров П.В. Стратиграфия четвертичных отложений Крымско-Кавказского побережья и некоторые вопросы геологической истории Черного моря. *Тр. ГИН АН СССР*. 1963, Вып. 88, 1. 197 с.
108. Шимкус К.М., Комаров А.В., Евсюков Ю.Д. Лито-фациальная изменчивость донных отложений на Анатолийском и Дунайском полигонах во взаимосвязи с рельефом дна и особенностями терригенного осадконакопления. *Литология и геохимия осадкообразования в приустьевых районах западной части Черного моря*. Москва: Наука. 1987. С.15—20.
109. Шнюков Е.Ф. Грязевой вулканизм в Черном море. *Геол. журн.* 1999. № 2. С. 38—47.
110. Шнюков Е.Ф., Иванников А.В., Иноземцев Ю.И., Орловский Г.Н., Маслаков Н.А., Рыбак Е.Н., Луцив Я.К., Парышев А.А. Литолого-стратиграфическая характеристика донных отложений Крымского шельфа и глубоководной части Черного моря. *Геол. журн.* 2003. № 1. С. 9—23.
111. Шнюков Е.Ф., Григорьев А.В., Маслун Н.В. и др. Мезозойские и кайнозойские отложения южного континентального склона Черного моря. *Геол. журн.* 1991. № 2. С. 123—129.
112. Шнюков Е.Ф., Иванников А.В., Безбородов А.А. и др. Геологические исследования 51 рейса в Черное море НИС «Михаил Ломоносов». Киев, 1990. 49 с. (Препр. ИГН НАН Украины; № 90-90).
113. Шнюков Е.Ф., Иванников А.В., Григорьев А.В. и др. Геологические исследования 44 рейса НИС «Академик Вернадский» в Черном море. Киев, 1993. 75 с.
114. Шнюков Е.Ф., Иванников А.В., Иноземцев Ю.И. и др. Литолого-стратиграфическая характеристика донных отложений Крымского шельфа и глубоководной части Черного моря. *Геол. журн.* 2003. № 1. С. 9—23.
115. Шнюков Е.Ф., Иноземцев Ю.И., Маслаков Н.А. Геологическая история развития речной сети на северо-западном шельфе Черного моря. *Геол. и полезн. ископаемые Черного моря*. Киев: Карбон-ЛТД, 1999. С. 238—244.
116. Шнюков Е.Ф., Кутний В.А. Карбонатные образования как производные газовых выделений на дне Черного моря. *Геофиз. журн.* 2003. т. 25. № 2. С. 90—100.
117. Шнюков Е.Ф., Лейн А.Ю., Егоров В.Н. и др. Обнаружение в Черном море глубоководных построек биогенного происхождения. *Докл. НАН Украины*. 2003.
118. Шнюков Е.Ф., Луцив Я.К., Иноземцев Ю.И. Геологическое строение четвертичных отложений Одесско-Днестровского района Черного моря: Тр. междунар. симп. Ч 2. Изучение геологической истории и процессов современного осадкообразования Черного и Балтийского морей: Киев: Наук. думка, 1984. С. 54—60.
119. Шнюков Е.Ф., Маслун Н.В., Иноземцев Ю.И., Оровецкий Ю.Ю. Новые данные о геологическом строении континентального склона Южного Крыма. *Геол. журн.* 1990. № 3. С. 88—98.
120. Шнюков Е.Ф., Огородников В.И., Ковалюх Н.Н., Мослаков Н.А. Современные осадки и способы осадконакопления в голоцене на Черноморском шельфе: Тр. междунар. симп. Ч. 1. Изучение геологической истории и процессов современного осадкообразования Черного и Балтийского морей. Киев: Наук. думка, 1984. С. 122—130.

121. Шнюков Е.Ф., Орловский Г.Н., Усенко В.П. и др. Геология Азовского моря. Киев: Наук. думка, 1974. 247 с.
122. Шнюков Е.Ф., Пасынков А.А., Клещенко С.А. и др. Газовые факелы на дне Черного моря. Киев, 1999. 133 с.
123. Шнюков Е.Ф., Соболевский Ю.В., Кутний В.А. Необычные карбонатные постройки континентального склона северо-западной части Черного моря — вероятное следствие дегазации недр. *Литол. и полезн. ископ.* 1995. № 5. С. 541—561.
124. Шнюков Е.Ф., Старостенко В.И., Гожик П.Ф. и др. О газоотдаче дна Черного моря. *Геол. журн.* 2001. С. 7—14.
125. Шнюков Е.Ф., Усенко В.П., Орловский Г.Н., Григорьев А.В. Основные черты геологического строения дна Азовского моря и особенности современного осадконакопления в нем: *Проблемы геологии шельфа*. Москва: Наука, 1975. С. 174—177.
126. Шнюков Е.Ф., Щербаков И.Б., Шнюкова Е.Е. Палеоостровная дуга севера Черного моря. Киев, 1997. 288 с.
127. Шнюков Е.Ф., Щипцов А.А. Геологические исследования НИС «Киев» в Черном море (6 рейс). Киев, 1996. 55 с.
128. Шнюков Е.Ф., Старостенко В.И., Гожик П.Ф. 57-й рейс НДС «Профессор Водяницкий». *Геол. журн.* 2003. № 1. С. 7—9.
129. Шнюков Е.Ф., Старостенко В.И., Гожик П.Ф. и др. О газоотдаче дна Черного моря *Геол. журн.* 2001. № 4. С. 7—14.
130. Шнюков Е.Ф., Орловский Г.Н. Оолиты. Киев: Гуд Т.С., 2007. 215 с.
131. Щербаков Ф. А. Материковые окраины в позднем плейстоцене и голоцене. Москва: Наука, 1983. 212 с.
132. Щербаков Ф.А., Куприн Н.Н., Потапов Л.И. и др. Осадконакопление на континентальной окраине. Москва: Наука, 1978. 207 с.
133. Щербаков Ф.А., Честяков А.А. К геоморфологии и четвертичной палеогеографии западной материковой окраины Черного моря. *Геоморфология*. 1987. № 3. С. 28—34.
134. Янко В.В. Четвертичные фораминиферы Понто-Каспия (Черное, Азовское, Каспийское и Аральское моря: таксономия, биостратиграфия, история развития, экология: дис. ... д-ра геол. наук. М. 1989. Т. 1, 2. 1000 с.
135. Янко В.В., Грамова Л.В. Стратиграфия четвертичных отложений Кавказского шельфа и континентального склона Черного моря. *Советская геология*. 1990. № 2. С. 60—72.
136. Янко В.В., Троицкая Т.С. Позднечетвертичные фораминиферы Черного моря. Москва: Наука, 1987. С. 79.
137. Янко-Хомбах В.В., Смытына Е.В., Кадури С.В., Ларченков Е.П., Мотненко И.В., Каркаранза С.В., Киосак Д.В. Колебания уровня Черного моря и адаптационная стратегия древнего человека за последние 30 тысяч лет. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2011. № 2. С. 61—75.
138. Ginsburg G.D., Soloviev V.A. Submarine gas hydrates. *VNIИ Okeangeologia*. St. Petersburg. 1998. 216 p.
139. Gibbard P.L., Marttin J. H. The newly-ratified definition of the Quaternary System/ Period and redefinition of the Pleistocene Series/Epoch and comparison of proposals advanced prior to formal ratification, *Episodes*. 2010. 33. № 3. P. 152—158.
140. Gozhik P.F., Maslun N.V., Ivanik M.M., Plotnikova L.F., Yakushin L.N. Stratigraphic model of the Mesozoic and Cenozoic of the western Black Sea basin. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2008. № 1. С. 55—69.
141. Gozhik P.F., Maslun N.V., Ivanik O.M., Kliushyna A.V. Cenozoic stratigraphy of the western Black Sea basin. *Proc. of the 33-rd Intern. geol. congr.* Oslo, 2008, August 6—14. Oslo, 2008.
142. Gozhik P.F., Ivanik M.M., Maslun N.V., Voizizky Z.J., Ivanik O.M. Stratigraphic structure of Cenozoic deposits of Prekerch shelf and east Black Sea Basin. *AAPG European Region Annual Conference*. Exploration in the Black Sea and Caspian Regions. (17—19 October 2010, Kiev, Ukraine) URL: <http://www.searchanddiscovery.net/documents/2011/50395>
143. Gozhik P.F., Maslun N.V., Ivanik M.M. et al. Stratigraphical Model of Cenozoic of the Black Sea Gas and Oil-Bearing Province of Ukraine. *2nd International Symposium on the Geology of the Black Sea Region*: Congress Center of MTA. Ankara, Turkey, 2009. P. 76—77.

144. Gozhyk P.F., Maslun N.V., Ivanik Ye.M., Kliushyna G.V. Stratigraphy of Paleogene, Neogene and Quaternary deposits in the Black Sea oil-gas province of Ukraine. *Стратиграфія и седиментология нефтегазоносных бассейнов*. 2011. № 2. P. 15–31.
145. Gozhyk P.F., Mitropolsky O.Yu., Maslun N.V. Geology and stratigraphy of Oil-and-Gas Structures of the Black Sea Northwestern shelf. *Материалы 30-й междунар. конф. «Мир на морях»* (27–30 окт. 2003 г., Киев, Украина). Севастополь: 2004. С. 404–414.
146. Ross D.A. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. **42**, Pt. 2. Washington, U.S. Government Printing office, 1978. 1244 p.
147. Yanko Hombach, V., Meriz E., Avenar N. Micropaleontological evidence of the Black Sea – Marmara Sea connection for the last 800 ka BP. *Program and Extended Abstracts of the Forth International Congress on Environmental Micropalaeontology, Microbiology and Meiobenthology*, September 13–18, 2004. Isparta, Turkey. 2004. P. 228–230.

Стаття надійшла 12.08.2016

П.Ф. Гожик, Е.М.Иваник, Н.В.Маслун, А.В.Клюшина

СТРАТИГРАФИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНА

Выполнен анализ стратиграфического строения четвертичного формационного комплекса Азово-Черноморского бассейна за событийно-стратиграфическими критериями. Охарактеризовано геоморфологические, структурно-тектонические, геодинамические, эвстатические, климатические, биотические, литологические, седиментологические и сейсмостратиграфические регулятивные факторы влияния на структуру разноранговых стратиграфических подразделов. Предложена стратиграфическая схема четвертичных отложений Азово-Черноморского региона, в частности детальная стратификация плейстоцен-голоценовых отложений. Выполнена прямая корреляция по био-лито-климато- и магнито-стратиграфическим данным со Средиземноморской и Международной стратиграфическими шкалами.

Ключевые слова: Черное море, Азовское море, плейстоцен, голоцен, методы, принципы детальной стратиграфии.

P.F. Gozhyk, O.M. Ivanik, N.V. Maslun, G.V. Klyushyna

STRATIGRAPHY OF THE QUATERNARY SEDIMENTS IN THE AZOV-BLACK SEA REGION

The stratigraphic analysis of Quaternary formation complexes in the Azov-Black Sea region based on event stratigraphy criteria was carried out. Zoning and geomorphological, structure and tectonic, geodynamic, eustatic, climatic, biotic, lithological, sedimentological and seismic and stratigraphy regulatory influencing factors on structure of different ranks stratigraphic units have been given and characterized. Stratigraphical scheme of Quaternary sediments, specifically detail stratification of Pleistocene-Holocene, for Azov-Black Sea region are worked out. Direct correlation with Mediterranean and International Stratigraphical Scails are produced.

Keywords: Black Sea, Azov Sea, Pleistocene, Holocene, methods, principles of detailed stratigraphy.