

УДК 551.468.3 : 553.623 (477.64)

Сапун Т.О.

ГЕОЛОГІЧНИЙ РОЗВИТОК ПІЩАНИХ АКУМУЛЯЦІЙ УТЛЮЦЬКОГО ЛИМАНУ

Аналіз результатів попередніх досліджень. Дослідження піщаних акумуляцій Утлюцького лиману активно проводилось у зв'язку з розвідкою родовищ будівельної сировини. Перші роботи виконали Д.І.Склярчук, О.О.Шевельова [6] для Північної відмілини. В 1975 р. в південно-західній частині Утлюцького лиману комплексні дослідження донних відкладів виконувались Керченською морською геологорозвідувальною партією під керівництвом О.Т.Черногора [8]. Пізніше з метою розробки піщано-мушлевого матеріалу було організоване повторне вивчення корисних копалин Північної відмілини Утлюцького лиману. В 1985 р. В.М.Романенко [4] склав заключний звіт про результати детальної розвідки корисних копалин Південно-Утлюцького родовища будівельного піску та мушлі.

Актуальність роботи. Для якісної та кількісної характеристики піщано-мушлевого матеріалу Утлюцького лиману необхідне виконання систематичних моніторингових польових робіт. Протягом останніх 20 років такі дослідження не проводились. Станом на 2014 р. відсутність паспорту Утлюцького лиману спричинена браком вихідних геологічних, гідрогеологічних, геоморфологічних даних. Дослідження генезису піщано-мушлевого матеріалу в районі півострова Бірючий сприятиме накопиченню базової геологічної інформації для складання паспорту Утлюцького лиману, відкриває перспективи для довготривалого прогнозу його геологічного розвитку.

Мета роботи полягала у відтворенні геолого-палеогеографічних умов накопичення піщаних акумуляцій донних відкладів Утлюцького лиману.

Характеристика вихідного матеріалу: Досліджувався керн донних відкладів Утлюцького лиману (керносковище Сімферопольської геологорозвідувальної експедиції «Геокоцентр»), власні польові матеріали (керн 6 пунктів спостережень). Аналізувались фондові дані Сімферопольської геологорозвідувальної експедиції «Геокоцентр», а також результати літолого-стратиграфічної обробки консервованих проб з фондів кафедри фізичної географії і геології Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Б.Хмельницького (МДПУ). Використовувались традиційні лабораторні методи досліджень.

Методика досліджень. Відбір керну проводився в 6 пунктах спостережень (перший, другий – Північна відмілина; третій, четвертий – Південна відмілина; п'ятий, шостий – нова відмілина) шляхом закручування пустотілої труби (діаметр 50 мм), подовженої декількома штангами, в товщу донних відкладів. Літологічний склад осушених проб був представлений піщано-мушлевими, мушлевими, мушлево-детритовими, піщаними та мулистими відкладами. Гранулометричний склад донних відкладів визначався з використанням сит стандартного набору з діаметром отворів 10, 5, 2, 0,5 мм. Для дрібнозернистих та пи-

луватих пісків використовувались сита з діаметром отворів 10, 5, 2, 1, 0,5, 0,25, 0,1 мм з промиванням водою.

Дослідження проводились у відповідності з науково-дослідною роботою кафедри фізичної географії і геології МДПУ «Динаміка геолого-геоморфологічних процесів Північно-Західного узбережжя Азовського моря і їх екологічні наслідки» під керівництвом проф. Л.М.Даценко.

Одержані результати та їх аналіз. Процес утворення піщаних акумуляцій Утлюцького лиману тісно пов'язаний з епейрогенічними коливальними рухами прибережної ділянки Азовського моря, які чітко корелюються з коливанням рівня води, вітровим режимом (південно-західні вітри – нагін води з моря, північно-західні – згін води з акваторії лиманів, при якому мілководна частина дна оголяється), температурним градієнтом, сумарною кількістю опадів, льодовим режимом, хімічним складом води (регулює ареали поширення представників флори та фауни).

Геологічна історія пісків Утлюцького лиману пов'язана з процесом утворення п-ва Бірючий як результату дії потоку піщаних наносів. Нарощування потужності осадів відбувалось поступово зі сходу на захід. На ранніх стадіях нарощування проходило в межах більш вузької полоси ніж зараз, що пояснюється збільшенням швидкості потоку наносів.

Піщані акумуляції виникли внаслідок розвитку берега, лінія якого була під гострим кутом до рівнодійної хвильового режиму [1, 2, 3]. Практично, піщана товща стала продовженням п-ва Бірючий. Ця форма рельєфу є однією з кіс «азовського типу», формувалась аналогічно іншим косам – Бердянській, Обіточній, Білосарайській. Під впливом постійної дії східних і північно-східних вітрів велика кількість уламкового матеріалу залучалась до поздовжнього берегового переміщення [9, с. 53-64]. Існує оптимальний кут між напрямком рівнодійної хвильового режиму і положенням берегу, при якому хвилі переміщують максимальну кількість матеріалу з найбільшою швидкістю. При зміні кута швидкість переміщення наносів уповільнюється і частина матеріалу акумулюється, утворюючи коси. Потік наносів, який переміщується з північного сходу на південний захід, огинаючи п-в Бірючий, стає перенасиченим і швидкість переміщення наносів уповільнюється. Частина матеріалу йде на формування південно-західної частини колишнього о. Бірючий, а інша частина відкладається у вигляді витягнутих у західному напрямку кіс у межах лиману. Таким чином, в Утлюцькому лимані сформувались дві піщані акумуляції, які дістали назву «Північного» та «Південного» родовищ. Північне родовище почало формуватись на ранніх стадіях утворення акумулятивних форм п-ва Бірючий. На той час він був відокремлений від материка і мав невеликі розміри. Піщана акумуляція знаходилась у його південно-західній частині [8, с. 38-39].

Результати літологічного аналізу матеріалу проб донних відкладів дозволили зробити палеогеографічну реконструкцію формування піщаних акумуляцій.

Зародження акумулятивного підняття Утлюцького лиману розпочалось ще в середині палеозою, було пов'язане з формуванням тіл андезитових порфіритів і габро-порфіритів, виявлених на глибині близько 200 м. Формування піщаної акумуляції лиману розпочалось у *тріасі* в районі с. Новоолексіївка Генічеського району. Вона представлена тут пачкою потужністю до 300 м, складеною верствами зеленувато-сірих аргілітів і пісковиків, які перешаровуються. Вище залягає пачка дрібноуламкових гравелітів і конгломератів потужністю близько 255 м. На сході (в районі м. Генічеська) спостерігається заміщення

конгломератів дрібнозернистими алевритами та пісковиками. Потужність пачки гравелітів значно зменшується.

Юрські відклади, представлені темносірими аргілітами, пісковиками й алеврлітами, виявлені поблизу с. Новоолексіївка Генічеського району та м. Генічеська. Біля міста максимальна потужність відкладів близько 200 м [4, с. 19-20]. Юрський період відзначався подальшим швидким накопиченням піщаного матеріалу, який продовжував формувати колишній о. Бирючий та його підводне продовження, яке в той час було частиною суходолу.

Верхньокрейдові (сантонські) відклади розміщені на межі з Сивашським грабенном поблизу с. Балашанівка. Їх верства залягає неузгоджено на товщі порід нижнього й середнього альбу. В межах північного схилу Сивашської западини потужність відкладів досягає 2500-3000 м. В найбільш прогнутій грабенноподібній частині западини потужність чохла різко зростає за рахунок нижньокрейдових відкладів. У західному (вбік Каркинитської затоки) і східному напрямку п-ва Бирючий розташований замикаючий субширотний крейдовий прогин, який фіксується за суттєвим зменшенням глибини залягання фундаменту [4, с. 21].

Поблизу м. Генічеська виявлені відклади *датського ярусу (нижній палеоцен)*, які представлені чергуванням верств вапняків і піщаних мергелів. Відклади *еоцену*, які залягають на глибині 916 м, представлені піщаними мергелями. Осадки *олігоценового віку* поширені по всій території Північної відмілини Утлюцького лиману, представлені зеленувато-сірими пісками та глинами з прошарками й лінзами дрібнозернистих глауконітових пісків. У цей час відбувалось найбільш активне накопичення піщаного та глинистого матеріалу. Ці утворення є так звані *майкопськими відкладами*, які за новим Стратиграфічним кодексом [7] відносяться до *рюпель-хаттського ярусу, сірогозського та керлеутського регіоярусів, сірогозської та асканійської світ*.

Чокракські (середньоміоценові) відклади повсюди залягають на майкопських, представлені світлосірими дрібнозернистими до пелітарних кварцовими пісками, пісковиками та глинами з прошарками піску потужністю до 20 м.

Караганські відклади поширені в межах Північної відмілини, представлені глинами й пісковиками, потужність верств яких досягає 25 м.

Відклади *конкського* регіоярусу представлені глинами з морською фауною, верствами вапняків з евригалідною конкською фауною; потужність їх верстви до 20 м [4, с. 22].

Сарматський регіоярус представлений нижньо-, середньо- та верхньосарматськими відкладами. *Нижньосарматські* відклади Утлюцького лиману представлені темними невапняковими глинами з частими проверстками сірих дрібнозернистих слюдистих пісків потужністю 60-70 м. Вище розміщена верства *середньо- та верхньосарматських* вапняків, пісків та глин потужністю до 100 м з молюсками, форамініферами, остракодами, діатомовими водоростями. У верхньосарматських відкладах локально зустрічаються проверстки з прісноводною фауною. У той час коса Федотова являла собою два відокремлених острови, які були орієнтовані в південно-західному напрямку і тяжіли до поєднання з о. Бирючий. У районі смт Кирилівка ці відклади виявлені на глибині 139,86 м, що на 128,0 м нижче рівня моря. *Середньосарматські* відклади також розміщені поблизу смт Кирилівка, представлені дрібнозернистими верстуватими світлосірими, іноді іржаво-вохристими прошарками пісків і вапняків та темних піщанистих глин. Нижні верстви вапняків мають темносіре, навіть

чорне забарвлення. Потужність верств цих відкладів поблизу смт Кирилівка досягає 39,32 м. *Верхньосарматські* відклади представлені вапняками. Поблизу с. Давидівка Якимівського району їх верства знаходиться на глибині 46 м нижче рівня моря, поблизу смт Кирилівки – на глибині 81 м. Зменшення її потужності пояснюється розмиванням водами кіммерійського моря.

Меотичні органогенні, органогенно-уламкові, інколи оолітові відклади (*меотичний регіоярус*) узгоджено залягають на відкладах верхнього сармату. Представлені блакитно-сірими піщанистими шаруватими глинами з прошарками глинистого детритового вапняку (потужність до 20 м). Вище розміщені середньомеотичні нерівномірно зцементовані мушлево-детритові вапняки. Місцями вони переходять у детритові піски, які містять прошарки глинистого детриту зі значною домішкою піску. У південній частині Арабатської стрілки виявлене фаціальне заміщення карбонатних порід середнього та верхнього меотису блакитною піщаною глиною. Загальна потужність меотичних відкладів близько 100 м [4, с. 23-24]. Вони виявлені на глибині 82,5 м нижче рівня моря. Збереження уламкового матеріалу свідчить про досить швидке захоронення меотичних відкладів. Отже, в меотисі продовжувалося формування Північної відмілини колишнього о. Бірючий. Підводне продовження острова мало вигляд піщаного бару, який не виходив на поверхню водного дзеркала лиману.

Понтичні відклади (*понтичний регіоярус*) представлені, переважно, мергелями. Відклади нижнього понту (нижній регіопід'ярус) складені сірою й блакитно-сірою піщанистою глиною з прошарками детритового вапняку, глинистого детритового піску, який на півдні переходить у кварц-вапняковий пісковик загальною потужністю 13 м. Відклади верхнього понту (верхній регіопід'ярус) – це кварцовий тонкозернистий сірий пісок зі значною домішкою алеврито-глинистого матеріалу, а також з прошарками детритового глинистого вапняку, пісковика, рідше піщанистої глини. Потужність відкладів коливається від 18 до 22 м. У межах району досліджень у їх складі переважає вапнякова фракція [4, с. 24-25]. Продовжується формування Федотової коси. Сформований перший відокремлений острів приєднався до суходолу поблизу смт Кирилівка і поєднався з другим островом поблизу с. Степок (Федотова коса). Між п-вом Бірючий і Федотовою косою продовжує існувати невелика протока.

Відклади кімерійського регіоярису (нижній відділ пліоцену) поширені в межах Північного Присивашся, представлені піщаними глинами, які фаціально змінюються чергуванням прошарків кварцових пісків з кварц-залістими пісковиками. В межах Молочного лиману верства цих відкладів опускаються нижче рівня моря на глибину від 40 м (с. Охримівка Якимівського району) до 60 м (сmt Кирилівка). Відклади *камишбурунського горизонту* представлені залістими пісковиками, оолітовими рудами, сірими піщаними глинами, які містять прошарки залістистих глин, глинистого вапняку та черепашкового детриту загальною потужністю до 70 м. Сірі піщані шаруваті глини з проверстками сірого кварцового піску (потужність 30-50 м) формують *пантикапейський горизонт* [4, с. 24-25].

Відклади *куяльницького регіоярису (верхній підвідділ пліоцену)* поширені в межах Північної відмілини Утлюцького лиману, представлені світлими й темними пісковиками, вапняковими глинами загальною потужністю до 16 м. [4, с. 25-26].

Ранньочетвертинні відклади Утлюцького лиману складені мулами і піщаними глинами, які містять залишки рослинних решток та прісноводної фауни. Потужність верстви від 3 до 4 м.

Карангатські відклади складені мушлями прибережних морських моллюсків, пісками, вапняковими глинами з великою кількістю залишків слабкоокатаної роздробленої фауни. Потужність верстви в межах Північної відмілини Утлюцького лиману досягає 5 м [4, с. 25-26]. Вік карангатських відкладів Азово-Чорноморського басейну становить 36 900-27 390 р.

Середньочетвертинні відклади також виявлені по всьому ложу Утлюцького лиману. Вони представлені пісками з домішкою глини. Потужність верстви досягає 12 м.

У *пізньочетвертинний* період починається формування Південної відмілини Утлюцького лиману, пов'язане зі зміною величини потоку піщаних наносів. Положення його напрямку залежало від збільшення п-ва Бирючий. *Верхньочетвертинні* відклади Південної відмілини представлені (перший ярус) лесово-суглинистими товщами і (другий ярус) морськими та лиманно-морськими відкладами. Останні представлені жовтими, бурими глинами з залістистими і піщаними плямами, що містять рідкісні включення уламків мушлі. Потужність верстви досягає 10 м [8, с. 27-28]. За даними радіовуглецевого датування, вік цих відкладів п-ва Бирючий 11 470 р. [5, с. 91].

Відклади верхнього плейстоцену поширені як по узбережжю Азовського моря, так і на помор'ї Утлюцького лиману. Вони складають молоді четвертинні тераси узбережжя Азовського моря, а також прибережні та підводні форми рельєфу Утлюцького лиману. Після *новоевксинського* часу (7500–8000 р.) відновлюється зв'язок Азово-Чорноморського басейну з Середземноморським. Виникнення азово-чорноморських терасових комплексів пов'язують [5, с. 90] з максимальною післяльодовиковою трансгресією, що підтверджується проникненням середземноморських представників фауни. Берегова лінія Азовського моря була значно більшою ніж зараз. На початку азово-чорноморської трансгресії формуються *давньоазовські відклади*, які набувають значного поширення як у Північній, так і у Південній відмілині. Ці відклади представлені глинами, мулами з домішкою алевритового піщаного матеріалу з цілими мушлями та їх уламками (30%). Подекуди зустрічається скупчення мушлі, приуроченої до окремих прошарків потужністю 10-22 мм. Піщаний матеріал розміщується нерівномірно, а його кількість рідко перевищує 25%. Інколи утворюються тонкі (до 1 см) прошарки дрібнозернистого кварцового піску. Ці відклади відсутні в центральній частині Північної відмілини, що пояснюється неотектонічними підняттями території в казантипський і новоазовський час. Давньоазовські відклади були розмиті і заклали основу сучасних кіс. У давньоазовських відкладах виявлені такі представники фауни: *Parvicardium exiguum* (Gmelin in Linnaeus, 1791), *Cerastoderma umbonatum* (Wood, 1850), *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), *Abra ovata* (Philippi, 1836), [4, с. 27-28]. За даними радіовуглецевого датування, давньоазовські відклади мають вік 6200-5770 р. *Казантипські відклади* поширені в акваторії Утлюцького лиману, представлені алевритовими й пелітовими мулами, піщано-мушлевими сумішами, мушлями й піском. Найбільш розповсюджена глиниста фракція. Для відкладів характерна значна (до 50%) кількість мушлевого матеріалу, який нерівномірно розподілений як по розрізу, так і по площі. Потужність верств піщаних відкладів не перевищує 3,8 м. Основа відкладів містить до 30% мушлі та мушлевого детриту. Подекуди в

піщаному матеріалі присутня значна (понад 25%) кількість пелітового та алевритового матеріалу, який переходить у піщані мули. З віддаленням від центру до периферії родовища зростає кількість глинистого матеріалу. *Казантипські* відклади трансгресивно перекривають червоно-бурі, зеленувато-сірі вапнякові піщанисті глини верхньочетвертинного віку. По периферії відмілини перекриваються мулистими й мулисто-мушлевими утвореннями давньоазовських шарів. Потужність коливається від 0 до 6,0 м. У видовому складі представників фауни казантипських відкладів виділяють менш евригалідні види: *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758), *Parvicardium exiguum* (Gmelin in Linnaeus, 1791). Зустрічаються також *Cerastoderma umbonatum* (Wood, 1850), *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819), *Abra ovata* (Philippi, 1836) та ін. [4, с. 28-30].

Новоазовські верстви сформувались протягом останнього етапу чорноморської трансгресії, яка охоплює інтервал від 2000 р. до цього часу. Нижня межа новоазовських верств, за даними радіовуглецевого датування, має абсолютний вік 3450-3400 р. Відклади присутні в межах як Південної, так і Північної відмілини Утлюцького лиману. Збільшення темпу трансгресії на початку цього періоду викликало інтенсивний розвиток абразійних процесів, а поступове її затухання – потужну акумуляцію наносів у прибережній ділянці. В 1929 р. відбулось приєднання о. Бирючий до Федотової коси, яка до того часу була відділена вузькою протокою [4, с. 12]. Потім о. Бирючий відокремився від Федотової коси, але в 1932-1933 рр. знову приєднався до неї, утворивши півострів. У цей час формування Північної відмілини практично припинилось, оскільки вона була відділена від Азовського моря з одного боку Федотовою косою, а з іншого – Південною відмілиною. Згідно з системою регулювання гідрооб'єктів [1, с. 67-85], поступово з ростом п-ва Бирючий і Федотової коси промоїна, яка поєднувала Утлюцький лиман з морем почала зміщуватися на південний захід і зменшуватись за розміром. За даними польових робіт 2011-15 рр., до Південної відмілини надходить близько 20-50 тис. м³ осадового матеріалу, кількість його постійно зменшується в зв'язку з ростом нової піщаної акумуляції. Піщаний нанос, який проходить всю відстань Федотової коси, тепер акумулюється на 3-5 км південніше від Південної відмілини.

Висновки

1. Спираючись на викладені дані, автор дійшла висновку, що утворення піщаних акумуляцій Утлюцького лиману залежало від формування п-ва Бирючий. Основа акумулятивних форм була закладена в тріасі. З пізнього пліоцену до новоазовського часу вміст піщаного матеріалу в акумулятивних формах Утлюцького лиману значно зростає. Піщаний матеріал містив значну кількість уламків моллюсків.

2. Берегова лінія представлена пляжами, матеріал яких крім піщаної складової містить цілі мушлі представників фауни Азовського моря. З урахуванням постійної деформації дна поблизу ізогіпси 0-4 м та довготривалої просадки на 0,2-0,3 м, була виявлена міграція піщаних наносів, що перетинають створ дістали коси, розвантажуючись на 3-5 м південніше. Формується нова піщана акумуляція, що перешкоджає надходженню осадового матеріалу до Південної відмілини. Отже, з подальшим ростом п-ва Бирючий кількість та потужність піщаних акумуляцій поступово збільшиться, що сприятиме змиканню Федотової коси з Арабатською стрілкою.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Актуальные проблемы лиманов Северо-Западного Причерноморья / Ред. Ю.С.Тучковенко, Е.Д.Гопченко // Одесса: Изд. ТЭС, 2012.– 224 с.*
2. **Выхованец Г.В.** Эоловый процесс на морском берегу // *Одесса: Астропринт, 2003.– 368 с.*
3. **Выхованец Г.В.** Процессы формирования эоловых отложений в береговой зоне Черного и Азовского морей / *Геология Черного и Азовского морей // Киев: Карбон Лтд, 2000.– С. 34-42.*
4. **Романенко В.М.** Отчет по детальной разведке Южно-Утлюкского месторождения строительных песков и ракуши в Утлюкском лимане Азовского моря (подсчет запасов по состоянию на 01.01.1985 г.) // *Керчь: Фонды Керченской морской геолого-гидрогеологической партии, 1985.– Кн. 1.– 196 с.*
5. **Семко В.М., Ковалюх М.М.** Абсолютний вік верхньочетвертичних відкладів Азово-Чорноморського басейну за даними радіовуглеродного аналізу // *Геологічний журнал. – 1973. – №6. – С. 89-95.*
6. **Склярук Д.И., Шевелева А.А.** Отчет о рекогносцировочном обследовании Утлюкского, Молочного лиманов рр. Большой и Малый Утлюк // *Одесса: Фонды Украинского НИИ Курортологии, 1967.– Кн. 1.– 123 с.*
7. *Стратиграфічний кодекс України / Ред. П.Ф.Гожик // Київ, 2012.– 66 с.*
8. **Черногор А.Т.** Отчет о поисках и предварительной разведке строительных песков в Утлюкском лимане Азовского моря Херсонской области. 1975-1977 гг. // *Симферополь: Фонды Керченской морской геолого-гидрогеологической партии, 1977.– 226 с.*
9. **Шуйский Ю.Д., Выхованец Г.В.** Природа Причерноморских лиманов // *Одесса: Астропринт, 2011.– 276 с.*