УДК 551.468.3 : 553.623 (477.64)

Сапун Т.О.

ГЕОЛОГІЧНИЙ РОЗВИТОК ПІЩАНИХ АКУМУЛЯЦІЙ УТЛЮЦЬКОГО ЛИМАНУ

Наведений геологічний опис піщаних акумуляцій Утлюцького лиману, складений за результатами дослідження керну донних відкладів шести пунктів спостережень по периферії та в центральних частинах акумуляційних піднять. Показано, що піщані відмілини є підводним продовженням півострова Бирючий, складені гірськими породами палеозойського, тріасового, юрського, крейдового, палеогенового, неогенового, четвертинного віку; верстви порід знаходяться в складних вертикальних і латеральних взаємовідношеннях. Встановлено, що з подальшим зростанням п-ва Бирючий унаслідок поступового поздовжнього берегового перенесення уламкового матеріалу зі сходу на захід кількість та потужність піщаних відкладів поступово зростатиме, що сприятиме змиканню Федотової коси з Арабатською стрілкою.

Постановка проблеми. 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 2016 р. відсутність паспорту Утлюцького лиману спричинена браком вихідних геологічних, гідрогеологічних, геоморфологічних даних. Дослідження генезису піщано-мушлевого матеріалу в районі п-ва Бирючий сприятиме накопиченню базової геологічної інформації для складання паспорту Утлюцького лиману, розробки довготривалого прогнозу його геологічного розвитку.

Аналіз результатів попередніх досліджень. Дослідження піщаних акумуляцій Утлюцького лиману проводилось у зв'язку з розвідкою родовищ будівельної сировини. Перші роботи виконали Д.І.Склярук, О.О.Шевельова 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. Пізніше для забезпечення розробки піщано-мушлевого матеріалу було виконане повторне вивчення корисних копалин Північної та Південної відмілин Утлюцького лиману. Зі зменшенням виробничих потужностей потреба в додатковому дослідженні відмілин втратила свою актуальність. Лише починаючи 2000 р., коли гостро постало питання екологічного збереження лиманів Приазовської групи, роботи по дослідженню піщаних акумуляцій Утлюцького лиману відновились. Велику увагу вивченню процесів формування, перенесення та перевідкладення осадового матеріалу приділяв Г.В.Вихованець [2, 3]. З 2014 р. проблемою розвитку піщано-мушлевого матеріалу п-ва Бирючий Утлюцького лиману активно займається колектив працівників кафедри фізичної географії і геології Мелітопольського державного педпгогічного університету (МДПУ) ім. Б.Хмельницького [4].

Виділення не вирішеної раніше частини загальної проблеми. Аналіз фондових матеріалів Сімферопольської геологорозвідувальної

експедиції «Геоекоцентр», результати літологічної та стратиграфічної обробки законсервованих проб дозволяє визначити вплив п-ва Бирючий на формування піщаних акумуляцій Утлюцького лиману, виявити час формування піщано-мушлевої суміші, розробити модель подальшого геологічного розвитку Утлюцького лиману.

Мета роботи полягала у відтворенні геологічних та палеогеографічних умов формування піщаних акумуляцій Утлюцького лиману.

Вихідний матеріал і методика досліджень. Досліджувався керн донних відкладів Утлюцького лиману (керносховище Сімферопольської геологорозвідувальної експедиції «Геоекоцентр»), матеріал власної колекції автора (керн з шести пунктів спостережень), матеріал з колекцій кафедри фізичної географії і геології МДПУ ім. Б.Хмельницького, аналізувались фондові матеріали експедиції «Геоекоцентр». Відбір керну проводився в шести пунктах спостережень (перший, другий – Північна відмілина; третій, четвертий – Південна відмілина; п'ятий, шостий – нова відмілина) шляхом закручування в товщу донних відкладів пустотілої труби діаметром 50 мм, подовженої декількома штангами. Матеріал проб висушувався. Він був представлений піщано-мушлевими, мушлевими, мушлево-детритовими, піщаними та мулистими утвореннями. Гранулометричний склад донних осадків визначався з використання сит стандартного набору з діаметром отворів 10; 5; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,1 мм із промиванням водою.

Дослідження з використанням традиційних лабораторних літологічних і стратиграфічних методів проводились у відповідності з науково-дослідною роботою кафедри фізичної географії і геології МДПУ ім. Б.Хмельницького «Динаміка геолого-геоморфологічних процесів Північно-Західного узбережжя Азовського моря та 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 рухами прибережної ділянки Азовського моря, коливанням рівня води, вітровим режимом (південно-західні вітри – нагін води з моря, північно-західні – згін води з акваторії лиманів, при якому мілководна частина дна оголюється), температурним градієнтом, загальною кількістю опадів, льодовим режимом, а також хімічним складом вод, який регулює ареали поширення представників флори та фауни.

Геологічна історія утворення пісків Утлюцького лиману пов'язана з процесом утворення п-ва Бирючий як результату дії потоку піщаних наносів. Нарощування потужності осадків відбувалось поступово зі сходу на захід. На ранніх стадіях нарощування відбувалось у межах більш вузької смуги ніж у поточний час, 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]. Піщана товща стала продовженням п-ва Бирючий, є однією з кіс «азовського типу», формувалась аналогічно іншим косам – Бердянській, Обитічній, Білосарайській. Під постійною дією східних і північно-східних вітрів велика кількість уламкового матеріалу залучалась до поздовжнього берегового переміщення [7, 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 з північного сходу на південний захід обгинає п-в Бирючий, стає перенасиченим, швидкість переміщення наносів уповільнюється. Частина матеріалу йде на формування південно-західної частини колишнього о. Бирючий, 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 Бирючий. На той час він був відокремлений від материка і мав невеликі розміри. Піщана акумуляція знаходилась у його південно-західній частині.

Аналіз результатів літологічного аналізу матеріалу проб донних відкладів дозволив зробити палеогеографічну реконструкцію формування піщаних акумуляцій.

Зародження акумулятивного підняття Утлюцького лиману було пов'язане з формуванням у *середині палеозою* 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 й пісковиками. Потужність пачки гравелітів тут значно зменшується.

Юрські відклади, представлені темносірими аргілітами, пісковиками й алевролітами, виявлені поблизу с. Новоолексіївка Генічеського району та м. Генічеська. Біля міста максимальна потужність відкладів близько 200 м. Юрський період відзначається подальшим швидким накопиченням піщаного матеріалу, який продовжував формувати колишній о. Бирючий та його підводне продовження, що в той час було частиною суходолу.

Верхньокрейдові (сантонські) відклади виявлені на межі з Сивашським грабеном 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 грабеноподібній частині западини потужність чохла різко зростає за рахунок нижньокрейдових відкладів. У західному (в бік Каркинітської затоки) і східному напрямку п-ва Бирючий розташований замикаючий субширотний крейдовий прогин, який фіксується за суттєвим зменшенням глибини залягання фундаменту.

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 званими *майкопськіми відкладами*, які за новим Стратиграфічним кодексом [6] відносяться до *рюппель-хаттського ярусу, сірогозського та керлеутського регіоярусів, сірогозської та асканійської світ.*

Чокракські (середньоміоценові) відклади повсюди залягають на майкопських, представлені світлосірими дрібнозернистими до елітарних 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 верстви до 20 м.

Сарматський регіоярус представлений нижньо-, середньо- та верхньосарматськими відкладами. *Нижньосарматську* верству Утлюцького лиману складають темні невапнякові глини 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 верхньосарматській товщі локально зустрічаються проверстки з прісноводною фауною. В той час Федотова коса являла собою два відокремлених острова, які були орієнтовані у південно-західному напрямку й тяжіли до поєднання з о. Бирючий. У районі смт Кирилівка ці відклади виявлені на глибині 139,86 м, що на 128 м нижче рівня моря. Середньосарматські відклади присутні також поблизу смт Кирилівка, представлені дрібнозернистими верствуватими світлосірими, іноді іржаво-вохристими прошарками пісків і вапняків та темних піщанистих глин. Нижні верстви вап-

няків мають темносіре, навіть чорне забарвлення. Потужність верств цих відкладів поблизу Кирилівки 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 Кирилівка – 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. В південній частині Арабатської стрілки виявлене фаціальне заміщення карбонатних порід середнього та верхнього меотісу блакитною піщаною глиною. Загальна потужність меотичних відкладів близько 100 м. 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. Бирючий. 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 та блакитно-сірою піщанистою глиною з прошарками детритового вапняку, глинистого детритового піску, який на півдні переходить у кварц-вапняковий пісковик, верства якого має загальну потужність 13 м. Відклади верхнього понту (верхній регіопід'ярус) представлені кварцовим тонкозернистим сірим піском зі значною домішкою алевритово-глинистого матеріалу, а також з прошарками детритового глинистого вапняку, пісковику, рідше піщанистої глини. Потужність відкладів коливається від 18 до 22 м. У межах району досліджень у їх складі переважає вапнякова фракція. Продовжується формування Федотової коси. Сформований перший відокремлений острів приєднався до суходолу поблизу смт Кирилівка й поєднався з другим островом поблизу с. Степок (Федотова коса). Між п-вом Бирючий і Федотовою косою продовжує існувати невелика протока.

Відклади кімерійського регіоярусу (нижній підвідділ пліоцену) поширені в межах Північного Присивашшя, представлені піщаними глинами, які фаціально замінюються чергуванням прошарків кварцових пісків з кварц-залізистими пісковиками. В межах Молочного лиману верства цих відкладів опускається нижче рівня моря на глибину від 40 (с. Охримівка Якимівського району) до 60 м (смт Кирилівка). Відклади *камишбурунського горизонту* представлені залізистими пісковиками, оолітовими рудами, сірими піщаними глинами, які містять прошарки залізистих глин, глинистого вапняку та черепашкового детриту загальною потужністю до 70 м. Сірі піщані шаруваті глини з проверстками сірого кварцового піску (потужність 30-50 м) утворюють *пантикапейський горизонт*.

Відклади *куяльницького регіоярусу (верхній підвідділ пліоцену)* поширені в межах Північної відмілини Утлюцького лиману, представлені світлими й темними пісковиками, вапняковими глинами загальною потужністю до 16 м.

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

Карангатські відклади складені мушлями прибережних морських молюсків, пісками, вапняковими глинами з великою кількістю залишків слабкоокатаної роздробленої фауни. Потужність верстви в межах Північної відмілини Утлюцького лиману досягає 5 м. Вік карангатських відкладів Азово-Чорноморського басейну становить 36900±1850-27390 р.

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

У *пізньочетвертинний* час розпочалось формування Південної відмілини Утлюцького лиману, пов'язане зі зміною величини потоку піщаних наносів. З його напрямом пов'яхане збільшення п-ва Бирючий. *Верхньочетвертинні* відклади Південної відмілини представлені (перший ярус) лесово-суглинистими товщами і (другий ярус) морськими та лиманно-морськими відкладами; останні – жовтими, бурими глинами із залізистими піщаними плямами, що зрідка містять включення уламків мушлі. Потужність відкладів до 10 м. За даними радіовуглецевого датування, вік цих відкладів у районі п-ва Бирючий становить 11 470 р. [5, с. 91].

Відклади верхнього плейстоцену поширені як по узбережжю Азовського моря, так і по-мор'ю Утлюцького лиману. Вони складають молоду четвертинну терасу 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 в 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 розміщений нерівномірно, а його кількість зрідка 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 протягом казантипського та новоазовського часу. Давньоазовські відклади були розмиті й заклали основу сучасних кіс. У давньоазовських відкладах виявлені наступні представники фауни: *Parvicardium exiguum* (Gmelin in Linnaeus, 1791), *Cerastoderma umbonatum* (Wood, 1850), *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), *Abra ovata* (Philippi, 1836). 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 пісками. Найбільш розповсюджена глиниста фракція. Для відкладів характерна значна (до 50%) кількість мушлевого матеріалу, який нерівномірно розподілений як за розрізом, 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 перекриті мулистими та мулисто-мушлевими утвореннями давньоазовських шарів. Потужність коливається від 0 до 6 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.

Новоазовські верстви сформувались протягом останнього етапу чорноморської трансгресії, яка охоплює інтервал часу 2000 р. до поточного часу. Нижня межа новоазовських верств, за даних радіовуглецевого датування, має вік 3450-3400 р. Відклади присутні в межах як Південної, так і Північної відмілини Утлюцького лиману. Збільшення темпу трансгресії моря на початку цього періоду викликало інтенсивний розвиток абразійних процесів, а поступове її затухання – потужну акумуляцію наносів у прибережній ділянці. В 1929 р. відбулося приєднання о. Бирючий до Федото-

вої коси, яка до того часу відділялась вузькою протокою. 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 повністю відділена від Азовського моря з одного боку Федотовою косою, а з іншого – Південною відмілиною. Поступово зі збільшенням п-ва Бирючий і Федотової коси промоїна, яка поєднувала Утлюцький лиман з морем, почала зміщуватись на південний захід і зменшуватись за розміром. За даними польових робіт 2011-15 рр., до Південної відмілини надходить близько 20-50 тис. м^3 осадового матеріалу, кількість його постійно зменшується в зв'язку з ростом нової піщаної акумуляції. Піщаний нанос, який проходить усю відстань Федотової коси, тепер акумулюється на 3-5 км південніше від Південної відмілини.

Чіткої закономірності в розподілі виділених різновидів пісків по простяганню відмілин не виявлено. Піски залягають у вигляді смуг довжиною від 350 до 1700 м і шириною від 100 до 800 м. Проте мулисті піски містять до 30% мушлі й мушлевого детриту та в деякій мірі тяжіють до периферійних частин відмілин. Пісок у чистому вигляді практично не зустрічається. Пісок з домішкою мушлі виявлений у вигляді плям неправильної ізометричної форми на території, яка продовжує п-в Бирючий (Північна відмілина), а також у північно-західній частині Південної відмілини. Потужність таких плям досягає 5 м. Мушля й мушлевий детрит мають обмежене поширення, виявлені в західній частині Південної відмілини у вигляді овальних неправильної форми плям. Періодично відбувається масове вимирання молюсків, що спричиняє утворення мушлевого матеріалу, а потім – детриту. Найбільш поширені в Утлюцькому родовищі піщано-мушлеві та мушлево-піщані суміші, які займають 50% площі Південної відмілини та понад 70% Північної. Чіткої залежності поширення цих відкладів не виявлено. Вміст мушлі та піщаного матеріалу дуже змінюється як по площі, так і за розрізом (від 30 до 70%). Потужність верстви піщано-мушлевої суміші не перевищує 5 м.

Для Утлюцького родовища пісків характерне переважання в базальній і середній частинах товщі дрібнозернистих пісків, у верхній – середньозернистих, а в межах Північної відмілини – крупнозернистих зі значною кількістю мушлевого матеріалу розміром понад 5 мм.

Під час сильних штормів відбувається дроблення мушлі й перенесення детриту в більш глибоководні частини лиману. При цьому виникає потік наносів зі сходу на захід, що підтверджується конфігурацією кіс та інших підводних акумулятивних форм, які витягнуті в західному напрямку.

В новоазовських відкладах зустрічається близько 20 видів молюсків. За походженням це середземноморський (азово-чорноморський) біоценоз з евригалінною фауною молюсків. Переважають *Cerastoderma umbonatum* (Wood, 1850), численні також *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1778), *Parvicardium exiguum* (Gmelin in Linnaeus, 1791). Рідше зустрічаються *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758), *Abra ovata* (Philippi, 1836), *Tritia reticulata* (Linnaeus, 1758).

Висновки

1. 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 зростав. Піщаний матеріал містив значну кількість уламків молюсків.

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 дісталі коси, розвантажуючись на 3-5 м на південь від неї. Формується нова піщана акумуляція, яка перешкоджає надходженню осадового матеріалу до Південної відмілини. Отже, з подальшим зростанням півострова Бирючий кількість та потужність піщаних акумуляцій поступово збільшиться, що сприятиме змиканню Федотової коси з Арабатською стрілкою.

ЛІТЕРАТУРА
REFERENCES

1. Актуальные проблемы лиманов Северно-Западного Причерноморья / Ред. ***Ю.С.Тучковенко, Е.Д.Гопченко*** *// Одесса, 2012.– 224 с.*

Actual issues of estuaries of the North-West Black Sea area/ ***ed. Yu.S.Tuchkovenko, E.D.Gopchenko*** *(in Russian) // Odessa, 2012.– 224 p.*

2. ***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.*

Vykhovanets G.V. *Processes of aeolian sediments formation in the coastal zone of the Black and Azov Seas / Geology of the Black and Azov Seas (in Russian) // Kyiv: Carbon Ltd., 2000.– P. 34-42.*

3. ***Выхованец Г.В.*** *Эоловый процесс на морском берегу // Одесса: Астропринт, 2003.– 368 с.*

Vykhovanets G.V. *Aeolian processes on the sea shore (in Russian) // Odessa: Astroprint, 2003.– 368 p.*

4. ***Даценко Л.М., Молодиченко В.В., Непша О.В. та ін.*** *Північно-Західне Приазов'я та узбережжя Азовського моря //Мелітополь: Вид. МДПУ ім. Б.Хмельницького, 2014.– 307 с.*

Datsenko L.M., Molodichenko V,.V. Nepsha O.V. and others*. North-West Azov region and the Azov seashore (in Ukrainian) // Melitopol: Publishing House of MSPU named after. B.Hmelnitskyi, 2014.– 307 p.*

5. ***Семененко В.М., Ковалюх М.М.*** *Абсолютний вік верхньочетвертичних відкладів Азово-Чорноморського басейну за даними радіовуглеродного аналізу // Геологічний журнал.– 1973.– № 6.– С. 89-95.*

Semenenko V.M., Kovalyuh M.M. *Absolute age of Upper Quaternary sediments of the Azov-Black Sea basin after the data of radiocarbon analysis (in Ukrainian) // Geologal Journal (Kyiv).– 1973.– №6.– P. 89-95.*

6. Стратиграфічний кодекс України / Ред. ***П.Ф.Гожик*** *// Київ, 2012.– 66 с.*

Stratigrafical Code of Ukraine (in Ukrainian) / Ed. ***P.F.Gozhik*** *// Kyiv, 2012.– 66 p.*

7. ***Шуйский Ю.Д., Выхованец Г.В.*** *Природа Причерноморских лиманов // Одесса: Астропринт, 2011.– 276 с.*

Shuiskyi Yu.D., Vykhovanets G.V. *Nature of theBlack Sea estuaries (in Russian) // Odessa: Astroprint, 2011.– 276 p.*

САПУН Т.О. Геологічний розвиток піщаних акумуляцій Утлюцького лиману.

Резюме*. Утлюцький лиман розташований на північному березі Азовського моря. За результатами вивчення керну, одержаного при бурінні донних осадків у центральних і периферійних частинах піщаних акумуляцій лиману, складений його геологічний опис. Було встановлено, що вивчені піщані відмілини є підводним продовженням півострова Бирючий. У складі розрізу виділені породи палеозойського, тріасового, юрського, крейдового, палеогенового, неогенового, четвертинного віку. Верстви гірських порід знаходяться в складних просторових взаємовідношеннях. Були уточнені наявні відомості про особливості стратиграфії осадової товщі, петрографічний склад виділених верств, мінеральний склад осадових гірських порід, гранулометричний склад теригенних порід. Аналіз одержаних даних показав, що в зв'язку з подальшим зростанням півострова Бирючий, внаслідок поступового переносу уламкового матеріалу вздовж берега в напрямку зі сходу на захід – кількість і потужність піщаних відкладів буде поступово збільшуватись. Це призведе до поєднання Федотової коси з Арабатською стрілкою.*

Ключові слова: Азовське море, Утлюцький лиман, осадові гірські породи, мінеральний склад осадків, акумуляція піску.

САПУН Т.А. Геологическое развитие песчаных акумуляций Утлюкского лимана.

Резюме. *Утлюкский лиман расположен на северном берегу Азовского моря. По результатам изучения керна, полученного при бурении донных осадков в центральных и периферийных частях песчаных аккумуляций лимана, составлено его геологическое описание. Было установлено, что изученные песчаные отмели являются подводным продолжением полуострова Бирючий. В составе разреза были выделены породы палеозойского, триасового, юрского, мелового, палеогенового, неогенового, четвертичного возраста. Пласты горных пород находятся в сложных пространственных взаимоотношениях. Были уточнены имеющиеся сведения об особенностях стратиграфии осадочной толщи, петрографическом составе выделенных пластов, минеральном составе осадочных горных пород, гранулометрическом составе терригенных пород. Анализ полученных данных показал, что в связи с дальнейшим ростом полуострова Бирючий, вследствие постепенного переноса обломочного материала вдоль берега в направлении с востока на запад – количество и мощность песчаных отложений будет постепенно увеличиваться. Это приведет к соединению Федотовой косы с Арабатской стрелкой.*

Ключевые слова: Азовское море, Утлюкский лиман, осадочные горные породы, минеральный состав осадков, аккумуляция песка.

SAPUN T.A. Geological development of Utlyutskyi estuary sandy accumulations.

Summary. *Utlyukskyi estuary is located on the northern shore of the Azov Sea. A geological description has been compiled with the use of the results of bottom sediments drilling in the central and peripheral parts of the estuary sandy accumulations. The existing data on the features of sedimentary rocks stratigraphy, petrographic composition of the selected layers, the mineral composition of sedimentary rocks, the particle size distribution in terrigenous rocks have been clarified.*

It was established that studied sandbanks are an underwater continuation of the Byruchyi peninsula. Rocks of the Paleozoic, Triassic, Jurassic, Cretaceous, Paleogene, Neogene, Quaternary age were distinguished to be parts of the section. Layers of rocks have complex spatial relationships.

The origination of the elevation accumulation of the Utlyutskyi estuary began in mid-Paleozoic, it was associated with the formation of sand bars of the Fedotova Spit. The Jurassic period was characterized by rapid sedimentation of sandy material of the Byruchyi island and the emergence of the primary central core of North Bank. The formation of Fedotova Spit continued throughout the Pontian time. Its geological development was associated with the inclusion of the first single island to the land in the area of Kyrylivka village and its accelerated joining with the second island near the village Stepok (Fedotova Spit). The Island Byruchyi continued to be a separate geological structure. Only in the 30s of XX century (new Azov time) a gradual attenuation of intensive transgression caused a powerful accumulation of sandy sediment in the coastal area of the island, an extended part of which joined to the Fedotova Spit. At this time, the formation of the Northern bank practically stopped, because it was completely separated from the Azov Sea on one side by the Fedotova Spit, on the other hand by the newly formed South Bank. Gradually, with the growth of the Byruchyi peninsula and Fedotova Spit, the strait connecting Utlyutskyi estuary with the sea began to move southwest and reduce in size. Sandy material, which is transported along Fedotova Spit, is now accumulated in the 3-5 km to the south of South bank.

Analysis of the received data showed the fact that the number and thickness of sandy sediments will gradually increase seeing the further growth of the peninsula Byruchyi and due to the gradual transfer

of debris along the shore in the direction from east to west. This will lead to the connection of the Fedotova Spit with the Arabat Arrow.

Key words: the Sea of Azov, Utlyutskyi estuary, sedimentary rocks, mineral composition of the sediments, sand accumulation.

Надійшла до редакції 12 лютого 2016 р.
Представив до публікації кандидат геологічних наук Е.О.Беспояско.