

регіональної конференції, присвяченої 30-річчю навчальної і наукової діяльності Чорногірського географічного стаціонару Львівського національного університету імені Івана Франка (15-17 травня 2009 р.). – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – С. 204-206.

10. Наукові основи басейнового управління природними ресурсами (на прикладі річки Гнила Липа). Монографія / М.М. Приходько, Н.Ф. Приходько, В.П. Пісоцький та ін. – Івано-Франківськ, 2006. – 270 с.
11. *Олійник В.С.* Водоохранная и водорегулирующая роль горных лесов Карпат // Гидрологическая роль лесных экосистем. – Новосибирск: Наука, 1989. – С. 124-130.
12. *Петренко О.М.* Карта: Україна. Антропогенна зміненість ландшафтів // Україна: основні тенденції взаємодії суспільства і природи у ХХ ст. (географічний аспект) / За ред. Л.Г. Руденка. – К.: Академперіодика, 2005. – 320 с.
13. *Приходько М.М., Приходько М.М. (молодший)* Управління природними ресурсами та природоохороною діяльністю. Монографія. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2004. – 847 с.
14. *Приходько М.М.* Регіональні геоекологічні дослідження і раціональне природокористування. Монографія. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2006. – 245 с.
15. *Приходько М.М.* Екомережа та екобезпека (на прикладі Івано-Франківської області). Монографія. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2009. – 200 с.
16. Україна: основні тенденції взаємодії суспільства і природи у ХХ ст. (географічний аспект) / За ред. Л. Г. Руденка. – К.: Академперіодика, 2005. – 320 с.
17. *Шеляг-Сосонко Ю.Р.* Біорізноманітність: значення, методологія, теорія та структура // Ботанічний журнал. – 2005. – № 6. – С. 759-775.
18. *Яцик А.В.* Екологічна ситуація в Україні і шляхи її поліпшення. – К.: Оріяни, 2003. – 84 с.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Отримано 26.05.2010

УДК 911.2:556(26.05)(477.64)

**В.П. Воровка<sup>1</sup>, В.О. Демченко<sup>2</sup>**

## **ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ЧИННИКІВ СУЧАСНОГО ЕКОСТАНУ МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ**

**В.П. Воровка<sup>1</sup>, В.А. Демченко<sup>2</sup>**

**ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ СОВРЕМЕННОГО ЭКОСОСТОЯНИЯ МОЛОЧНОГО ЛИМАНА**

<sup>1</sup> Мелитопольский государственный педагогический университет имени Богдана Хмельницкого

<sup>2</sup> Национальный университет биоресурсов и природопользования, Киев

Проанализированы главные географические причины современного экологического состояния Молочного лимана, расположенного на украинском побережье Азовского моря. Определены четыре возможных экологических состояний, которые были свойственны лиману как гидрологическому объекту за период его существования. Дан анализ современного его состояния и перспективы дальнейшего развития.

**Ключевые слова:** Молочный лиман, экосостояние, природные факторы, антропогенные факторы, водный баланс.

**V. Vorovka, V. Demchenko**

**GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE CURRENT ECOSTATE OF THE MOLOCHNYI LIMAN**

<sup>1</sup> Melitopol V.Khmelnytskyi State Pedagogical University

<sup>2</sup> National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

The main geographical causes of the current ecological state of the Molochnyi Liman, which is located on the Ukrainian coast of the Azov Sea are analysed. The four possible ecological states which were characteristic for the liman as a hydrological object during period of its existence have been defined. The analysis of the current state of the Molochnyi Liman and prospects of its further development is given.

**Keywords:** the Molochnyi Liman, ecostate, natural factors, anthropogenic factors, water balance.

Характерною ознакою північно-західного узбережжя Азовського моря є наявність мілководних обширних водних поверхонь – лиманів. Сивашик, Утлюцький, Молочний, Тубальський, Олександрівський, Ботієвський лимани мають різні розміри, глибину, конфігурацію, але спільні за походженням – утворені в нижніх частинах

течій річок Великого і Малого Утлюків, Молочної, Домузли, Корсака внаслідок численних інгресій морських вод у низинні ділянки суходолу в межах річкових долин упродовж апшеронського часу з відповідними частими і короткочасними змінами берегової лінії, що підтверджується різними за складом і не однаковими за площею лиманними

відкладами [4]. Незважаючи на спільність походження та географічну компактність, названі лимани істотно відрізняються один від одного за рельєфом, гідрофізичними, гідрохімічними і, як наслідок, – за екологічними властивостями та біопродуктивністю. Крім того, на процеси функціонування деяких з них певним чином вплинула діяльність людини.

Найбільш суперечливим і нестабільним в географічному відношенні є Молочний лиман, який виконує ряд важливих екологічних та соціальних функцій: по-перше, це гідрологічний заказник загальнодержавного значення у складі об'єктів і території природно-заповідного фонду України (природно-охоронний режим встановлено в 1974 р.); по-друге, він є чи не єдиним місцем нересту акліматизованої тут далекосхідної кефалі – піленгаса; по-третє, акваторія Молочного лиману є своєрідною областю водообміну (екотон) між річковими (Молочна) і морськими (Азовське море) геосистемами, що відповідним чином позначається на особливостях його функціонування та екостанів; по-четверте, лиман є рекреаційною територією, на якій розміщено 28 дитячих оздоровчих центрів і баз відпочинку; по-п'яте, за певних умов лиман може стати цінною рибогосподарською водоймою.

Суперечливість і нестабільність функціонування Молочного лиману викликана сукупністю природних та антропогенних факторів: з одного боку, природні процеси сприяють відокремленню лиману від моря і функціонуванню його як озера з відповідними гідрохімічними і гідрофізичними характеристиками, а з іншого, – людина докладає максимум зусиль до того, щоб забезпечити зв'язок лиману з морем для збільшення його біопродуктивності.

Метою цієї статті є аналіз сучасного екологічного стану Молочного лиману як парадинамічної системи та визначення чинників, які зумовлюють цей стан.

Для досягнення визначеної мети були поставлені провідні завдання:

- окреслити основні природні та антропогенні чинники впливу на екосистему Молочного лиману;
- визначити основні етапи існування Молочного лиману як парадинамічної системи;
- спрогнозувати подальший геоекологічний стан Молочного лиману.

Комплексному географічному вивченню території північно-західного узбережжя Азовського моря з прилеглими лиманами приділялося мало уваги, а їх аналіз як парадинамічної системи взагалі відсутній. Попередні дослідження стосувалися геоморфології берегів [7, 8, 12, 13], геології морського узбережжя [4, 5], біорізноманіття й біопродуктивності лиманів та морського узбе-

режжя [3, 14], екології донних ценозів [2]. На жаль, лиманам північно-західного узбережжя Азовського моря фактично не приділено уваги навіть в узагальнюючій праці “Природа Украинской ССР. Моря и внутренние воды” [10].

Молочний лиман являє собою витягнуту з півночі на південь водойму довжиною 36 км, з найбільшою шириною (9 км) у південній частині і найменшою (4 км) – у середній. Загальна площа лиману по лінії берега становить 19020 га. Як і інші лимани північно-західного узбережжя Азовського моря, ця водойма інгресійного походження долинного типу, яка остаточно сформувалася і набула сучасного вигляду 1700-1800 років тому [5]. На процес формування лиману вплинули тектонічні рухи і неодноразові чергування трансгресій і регресій упродовж пізнього пліоцену і плейстоцену відповідно неогенового і четвертинного періодів кайнозойської ери. Від'ємні тектонічні рухи території спричинені розташуванням пониззя річкової долини Молочної у межах Молочанського грабена, обмеженого з обох боків Азово-Павлоградським і Молочанським розломами [4]. Поступове опускання блоку земної кори у межах нижньої течії р. Молочної і спричинило процес інгресії. Кількаразові трансгресії та регресії неоген-четвертинного періоду також сприяли формуванню акваторії лиману: морські трансгресії багато в чому визначали тип розвитку території як морського дна, а регресії визначали лиманний тип розвитку території [5].

Основними *географічними факторами*, які істотно впливають на природну структуру Молочного лиману, є [1]:

- 1) надходження у лиман морської води;
- 2) діяльність згінно-нагінних вітрів та коливання рівня лиманної води;
- 3) атмосферні опади та їх скид з прибережних територій;
- 4) річковий стік;
- 5) інтенсивність випаровування з водної поверхні;
- 6) надходження в море лиманної води.

Усі ці фактори є складовими водного балансу лиману як водного об'єкта – прибуткової (пункти 1-4) і витратної (пункти 5-6) його частин. Перші два фактори є найважливішими і визначають його загальний екологічний стан як географічного та соціального об'єкта, оскільки повноводність лиману забезпечується насамперед за рахунок морської води. При цьому згінно-нагінні вітри, як фактор, будуть ефективними тільки за наявності зв'язку лиману з морем. Атмосферні опади, прибережний і річковий стоки не є провідними факторами наповнення лиману та визначення його екологічного стану, але в окремі роки істотно поповнюють лиман прісною водою. Інтенсивність

випаровування з водної поверхні – основна витратна стаття водного балансу. У зв'язку з цим водний баланс лиману визначається різницею між надходженням і витратою води в акваторії лиману і загалом оцінюється як від'ємний.

Сукупність природних факторів упродовж існування лиману як гідрологічного об'єкта та антропогенна діяльність людини у другій половині ХХ ст. визначили чотири можливі географічні стани водойми [9]:

а) відкритий – як затока Азовського моря; період до ХV століття;

б) закритий – як солоне озеро; період з кінця ХV ст. до 1943 року;

в) напіввідкритий – сполучення з Азовським морем відбувається через широку і добре функціонуючу протоку або декілька проток; період з 1943 по 1972 роки;

г) напівзакритий – сполучення з Азовським морем відбувається через одну протоку, яка функціонує періодично або обмежено; період з 1972 року до нинішнього часу.

Для відкритого типу розвитку акваторії (до ХV ст.) характерною була відсутність акумулятивних пересипів і кіс, а лиман являв собою затоку Азовського моря з таким же гідрологічним режимом, як і будь-яка сучасна морська затока.

Закритий (озерний) тип розвитку акваторії був спричинений вторинним переформуванням берегової лінії внаслідок загальної морської трансгресії у голоцені, що сприяло нагромадженню вітрів північно-східного і східного румбів, завдяки чому відбувалося вздовжберегове відкладання наносів. Ці дві основні причини призвели наприкінці ХV ст. до відокремлення акваторії Молочного лиману від акваторії Азовського моря піщаним пересипом і переходу водойми до замкненого типу існування. Загальним результатом стало переміщення підводних кіс і пересипу ближче до берегової лінії та збільшення їх потужності за рахунок виносу й акумуляції наносів абіогенного і біогенного походження внаслідок підняття рівня моря.

Замкненість акваторії лиману, відсутність водообміну, невелика глибина, жаркі кліматичні умови з високими показниками випаровування викликали заниження рівня води й підвищення її солоності до 60-70‰ [14]. В деякі періоди на дні лиману добували сіль та існувало транспортне сполучення між селами Алтагир і Гірсівка, які розміщені на протилежних берегах. Переважно у такому стані лиман існував упродовж сотень років, аж до початку ХХ ст. Це пояснює факт нанесення його на географічні карти цього періоду за назвою Молочне озеро.

Однак з початку ХХ ст. внаслідок сильних північно-східних і східних вітрів лиман періодично

поповнювався морською водою, яка переливалась через пересип, очевидно внаслідок прогресуючої у ХХ ст. трансгресії [7]. Після цього періодично (1909, 1929, 1931-1932, 1940 pp.) у пересипу утворювалися промоїни (гирла), через які лиман повністю заповнювався водою [3]. У такі періоди гідрохімічні показники води лиману різко змінювалися у бік розсолення, а біопродуктивність лиману зростала.

До 40-х років ХХ ст. у пересипі з певною періодичністю існувало кілька промоїн. Восени 1943 р. у пересипі утворилися два гирла – природного походження та штучного, що й визначило напіввідкритий тип функціонування водойми. Штучну промоїну створили німці вимушено, підірвавши пересип у місці частково замуленого природного гирла (Кирилівське) (рис. 1), щоб при наступі радянських військ не було можливості танкам по суходолу зайти у тил німецької лінії оборони «Вотан» (за свідченнями старожилів). Природне гирло утворилося внаслідок прориву морської води через пересип на захід від с. Степанівка. Внаслідок штормових вітрів і потоків води через промоїни останні значно розширилися: Кирилівська – до 500 м з максимальною глибиною 9 м, Степанівська – до ширини 200 м з глибиною до 1,5-2 м. Особливості розміщення промоїн із південного сходу на північний захід під кутом до берега сприяли інтенсивному промивному режиму: східні вітри наганяли воду в лиман, а західні спричинювали згін води.

З цього часу мало місце постійне сполучення лиману з морем. Рівень води у лимані піднявся до рівня моря і встановились аналогічні з Азовським морем гідрохімічні і гідрофізичні умови [3]. Інтенсивний водообмін лиману з морем спричинив появу різко виражених течій в акваторії лиману і посилення окислювальних процесів. Завдяки цьому біопродуктивність лиману значно зросла, як і вилови цінної азовської кефалі, нагул якої здійснювався у Молочному лимані. Але весняний хід кефалі був дуже коротким у часі, у зв'язку з чим рибалки колгоспу «Сини моря» не могли контролювати вилов цього цінного промислового виду.

Упродовж десятиліть (аж до початку 70-х років) промоїни добре функціонували і створювали широкий спектр екологічних умов з відповідними показниками біорізноманіття. Але наприкінці 60-х років Степанівське гирло поступово почало замулюватись, що позначилося на гідрологічному і гідрохімічному режимах лиману. Старе Кирилівське гирло до того часу вже було наполовину занесене піщано-черепашковими відкладами. У 1971-1972 роках з метою ведення ефективного кефалевого господарства було прийняте рішення про штучне замулення Кирилівського гирла з паралельним створенням нового. У гирлі затопили два баркаси, його засипали відходами залізобетонного вироб-



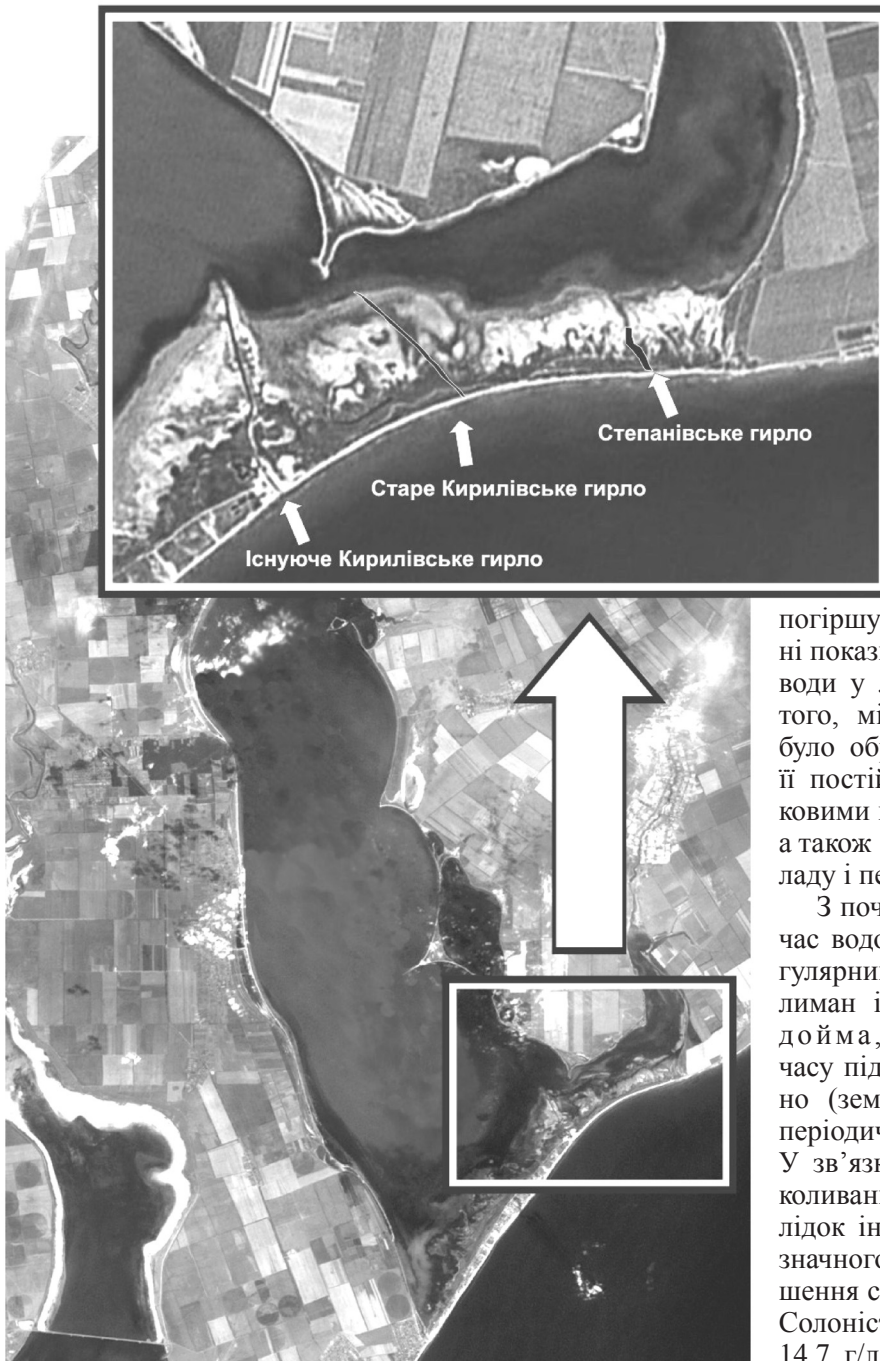


Рисунок 1. Молочний лиман та його гирла

погіршувало гідрологічні та гідрохімічні показники лиману, оскільки перепуск води у лиман був регульованим. Крім того, місце і напрям нової промोїни було обрано невдало, у зв'язку з чим її постійно заносило піщано-черепашковими відкладами [9]. У зв'язку з цим, а також через корозію шлюзи вийшли з ладу і перестали функціонувати.

З початку 70-х років і по теперішній час водообмін лиману з морем є нерегулярним і нестабільним. З цього часу лиман існує як напівзакрита водойма, а зв'язок з морем до останнього часу підтримувався в основному штучно (земснарядом та екскаваторами) і періодично (штормами і паводками). У зв'язку з цим спостерігаються різкі коливання гідрохімічного режиму внаслідок інтенсивного випаровування, незначного водообміну з морем та зменшення стоку річок Молочної і Ташенак. Солоність води лиману коливалася від 14,7 г/л у відносно вологі періоди до 24,9 г/л – у посушливі.

Такі коливання значень солоності спричинили зворотно пропорційні зміни показників біорізноманіття: від мінімального при максимальній солоності до максимального – при мінімальній.

Наступний географічний фактор і водночас основна витратна стаття водного балансу лиману – випаровування з водної поверхні лиману – призводить до значних витрат води. Розрахунок величини випаровування з акваторії лиману показав, що за рік випаровується пересічно 155 млн м<sup>3</sup> при максимальній площі водного дзеркала, хоча в літературі трапляються показники випаровування у 200 і навіть 250 млн м<sup>3</sup>.

Існуючий поверхневий стік не забезпечує попов-

ництва та шпалами, які були занесені піском. Так основне гирло припинило своє існування. У цей же період Степанівська промोїна вже була повністю замулена акумулятивною діяльністю морського прибою. Водночас для контрольованого вилову азовської кефалі недалеко від Кирилівської (старої) промоїни штучно прорили нову, на схід від старої (рис. 1), обладнавши її штучною обловно-запускнуою спорудою (дві системи шлюзів, віддалені одна від одної на 10 метрів). Через шлюзи перепускали кефаль, закривали їх і між шлюзами різними промисловими способами її виловлювали, не даючи усій кефалі вийти у море. Це забезпечувало високу рентабельність колгоспу «Сини моря», але значно

нення таких витрат води на випаровування: середній багаторічний стік р. Молочної (за останні 50 років) складає близько 51 млн м<sup>3</sup>, а разом зі стоком малих річок Джебельні (близько 3 млн м<sup>3</sup>), Ташенака (близько 9 млн м<sup>3</sup>), узбережного ґрунтового стоку, а також промислових, комунальних та зливових стоків м. Мелітополя (у середньому 5 млн м<sup>3</sup>) загальний об'єм стоку сягає близько 68-70 млн м<sup>3</sup> на рік. Отже, в багаторічному аспекті надходження поверхневого стоку не може перекрыти показників випаровування.

На теперішній час лиман повністю відокремлений від моря піщаним пересипом і водообмін з ним фактично не відбувається. Існуюче штучне Кирилівське гирло занесене піском і черепашиком, через нього надходження води у лиман відбувається тільки під час штормових північно-східних і східних вітрів. У зв'язку з цим поповнення лиману морськими водами не відбувається, а інфільтраційні показники дуже незначні [11, 12]. Відсутність зв'язку з морем істотно вплинула і на гідрофізичні показники лиману: рівень води впродовж останніх кількох років постійно знижується, водообмін відсутній, типові в попередні роки течії змінилися та значно зменшилися. Відмічається щорічне зниження рівня води.

З метою з'ясування сучасних масштабів змін в екосистемі лиману було проведено візуальне аероспостереження з борту літака. Так, станом на вересень 2009 р. відмічено, що існуючі у лимані острови внаслідок його обміління стали півостровами, підводні піщані коси і мілководдя звільнилися від води і виступають над її поверхнею,

вода подекуди відійшла від берега на відстань до 500 метрів. Піщано-черепашкові відмілини узбережжя поступово почали заноситися мулом.

За результатами польових досліджень важливим елементом змін в гідроекосистемі Молочного лиману було встановлено значне підвищення солоності – до 50‰.

Отже, Молочний лиман повторно вступив у наступну екологічну стадію свого існування – стадію закритої водойми (озерну). Це призводить до втрати його соціальних та господарських функцій і як рекреаційної території, і як рибогосподарського об'єкта. Частково втрачені властивості лиману як водно-болотного угіддя міжнародного значення.

На перспективу можливі два основні шляхи розвитку Молочного лиману – як природної території (солоного озера) або як природно-антропогенної господарської та екологічної системи (повноцінного лиману Азовського моря). У першому випадку слід залишити все так, як є на даний час, щоб природні процеси визначали поточний екологічний стан лиману. У другому випадку слід обґрунтувати місце створення нового гирла (оптимально – на місці старого природного гирла), його конфігурацію (оптимально – таку, як і природного гирла, можливо навіть під більш гострим кутом до берега і з відповідною конфігурацією – з південного сходу на північний захід), режим підтримування функціонування (оптимальним для розчищення гирла є застосування земснаряду), а також форму власності цієї території (оптимально – державна власність із залученням державних коштів та відповідним контролем за якістю виконуваних робіт).

1. Алексеев Н.А. Гидрохимические особенности соленых озер Северо-Западного Приазовья // Проблемы региональной лимнологии. – 1979. – С. 111-112.
2. Беспалова Л.А. Экологическая диагностика и оценка устойчивости ландшафтной структуры Азовского моря: Автореф. дисс. ... докт. геогр. наук: спец. 25.00.23. – Санкт-Петербург, 2007. – 30 с.
3. Вплив гідрологічного та гідрохімічного режимів на склад іхтіофауни Молочного лиману / О.Г. Антоновський, І.С. Міт'яй, В.О. Демченко та ін. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Ніка-Центр, 2000. – Том 1. – С. 96-101.
4. Геология Азовского моря / Е.Ф. Шнюков, Г.Н. Орловский, В.П. Усенко и др.; отв. ред. Е.Ф. Шнюков. – К.: Наук. думка, 1974. – 248 с.
5. Геология шельфа УССР. Лиманы / И.И. Молодых, В.П. Усенко, Н.Н. Палатная и др. – К.: Наук. думка, 1984. – 176 с.
6. Гордеев А.Ю. Картография Черного и Азовского морей: Ретроспектива. Период 1500-1600 гг. – К., 2006 (електронне видання).
7. Зенкович В.П. Берега Черного и Азовского морей. – М., 1958. – 374с.
8. Мамыкина В.А., Хрусталева Ю.П. Береговая зона Азовского моря. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростов. ун-та, 1980. – 174 с.
9. Мит'яй І.С., Демченко В.А., Бровченко Н.Т. Динамика іхтіофауни Молочного лиману во второй половине XX столетия // Экология моря, 2001. - № 55. – С. 33-37.
10. Природа Украинской ССР. Моря и внутренние воды / В.Н. Грезе, Г.Г. Поликарпов, В.Д. Романенко и др.; отв. ред. В.Д. Романенко. – К.: Наук. думка, 1987. – 221 с.
11. Шепард Ф.П. Морская геология. Издание третье. – М.: Мир, 1976. – 488 с.
12. Шуйський Ю.Д. Типи берегів Світового океану. – Одеса: Астропринт, 2000. – 480 с.
13. Щукин И.С. Общая геоморфология. – Т. 3. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1974. – 383 с.
14. Янковский Б.А. Ихтиофауна Молочного лимана после его соединения с Азовским морем // Научные доклады высшей школы. Серия Биологические науки. – 1961. - №3. – С. 44-47.

<sup>1</sup> Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

<sup>2</sup> Національний університет біоресурсів і природокористування, Київ