

The altitude belt laws of flow regulation role of the forests of Carpathian mountains

Olijnyk V.S., Pankiv N.I., Tkachuk O.M., Blystiv V.I.

The existing the influence of forest cover on watersheds on the flow regime of rivers and their underground feed in the beech and spruce belts of Carpathian mountains and in the fir-oak forests of the Pre-Carpathian upland. The empirical dependences of flow of rivers have been estimated in comparison with a number of natural factors. The quantification of flow regulation role of the forest in different natural conditions of the region have been given. Here are illuminate the reasons of the variability of hydrological properties of the Carpathian forests.

Keywords: *precipitations, watershed, water regime of the rivers, forest cover, area, the coefficient of natural regulation of the flow, underground nutrition of the rivers, the correlation coefficient.*

Надійшла до редколегії 20.01.2015

УДК 556.541(262.54)(26.04)

Воровка В.П.¹, Демченко В.О.², Винокурова С.В.³.

¹*Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького*

²*Міжвідомча лабораторія моніторингу екосистем Азовського басейну Інституту морської біології НАН України та Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Б. Хмельницького*

³*Азово-Чорноморська орнітологічна станція*

ДИНАМІКА ГІДРОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ ЯК ГІДРОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКА ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ

Ключові слова: *зміни клімату; акваторія; гирло; гідрологічні характеристики; гідрологічний заказник*

Вступ. Молочний лиман - найбільший за площею лиман Північно-Західного Приазов'я (22000 га). Утворений внаслідок процесів інгресії морських вод Азовського моря у нижню частину долини р. Молочної. Береги сформовані згінно-нагінними процесами, без участі припливно-відпливних. Лиман відноситься до напівзакритих водойм, чий зв'язок з Азовським морем періодично відновлювався або переривався. З цим пов'язані ряд екологічних проблем, які вже були нами розглянуті [2]. Мілководність акваторії, посушливий кліматичний та інтенсивний вітровий режими, тісний зв'язок з середніми і малими річками Приазов'я (Молочна, Ташенак, Джебельня) та з акваторією Азовського моря обумовлюють особливості його гідрологічного режиму.

Молочний лиман має важливе природоохоронне значення як гідрологічний заказник загальнодержавного значення (з 20 жовтня 1974 р.) та водно-болотне угіддя міжнародного значення (з 23 листопада 1995 р.). Мілководність лиману, середній рівень солоності води та особливі мікрокліматичні показники сприяли розвитку уздовж узбережжя мережі оздоровчих закладів, особливо дитячих таборів і центрів.

Тривалі періоди ізоляції лиману від акваторії Азовського моря внаслідок динаміки наносів Пересипу і Степанівської коси, слабке поповнення водного тіла атмосферними водами та зростаючі показники випаровування з-за кліматичних змін сприяли різкому зростанню солоності води і суттєвому зменшенню площі водного дзеркала. У зв'язку з цим упродовж ряду історичних періодів Молочний лиман називався Молочним озером, що свідчило про його закритий гідрологічний режим і підтверджується на багатьох картах тих часів.

Вихідні передумови. Молочний лиман інтенсивно досліджувався починаючи з 30-х років ХХ століття. Основні дослідження здійснювалися на предмет його

гідрохімічних особливостей [1], біологічних складових - ботаніки, зоології, іхтіології. Найбільша увага приділялася рибопродуктивному значенню лиману [4, 6, 7]. Гідрологічні особливості лиману почали інтенсивно досліджувати з 2002 року, коли були виявлені головні проблеми і проявились негативні екологічні наслідки [3, 5]. Географічні чинники сучасного екологічного стану Молочного лиману розглядалися і в географічних роботах [2].

Формулювання цілей статті, постановка завдання.

Метою статті є аналіз динаміки гідрологічних показників Молочного лиману на основі проведених тривалих польових спостережень та з використанням засобів дистанційного зондування Землі. Виходячи з мети, були поставлені і вирішені завдання:

- аналіз природних факторів, які визначають гідрологічні особливості лиману;
- аналіз антропогенних факторів, які визначають гідрологічні особливості лиману;
- аналіз динаміки основних гідрологічних показників Молочного лиману - площі акваторії, об'єму води в лимані, показників солоності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Молочний лиман є частиною північно-західного узбережжя Азовського моря на півдні адміністративної Запорізької області і представляє собою мілководну водойму, витягнуту з півночі на південь на 36 км з найбільшою шириною 9 км у південній частині і найменшою – 4 км у середній частині акваторії. Загальна площа лиману по лінії берега при максимальному рівні води складає 21,945 тис. га. У північній частині в нього впадає р. Молочна, утворюючи дельту з кількома рукавами. У південній частині лиман відокремлений від Азовського моря Пересипом і Степанівською косою, складених піщано-черепашковими відкладами. Береги лиману мають чітко виражену асиметрію, успадковану від долини р. Молочної - правий берег більш високий і крутий, а лівий - низинний і пологий. Сполучення лиману з Азовським морем, починаючи з 1943 року, здійснювалось штучно.

Ефективність функціонування лиману як гідрологічного об'єкту і водно-болотного угіддя міжнародного значення цілком залежала від наявності його зв'язку з Азовським морем через так зване «гирло» - сполучний канал. Існування останнього тривалий час підтримувалось постійною розчисткою від піщано-черепашкових наносів. До 1992 року такі роботи були регулярними і забезпечувалися роботою земснарядів, а після - нерегулярними. Останні 10-12 років такі роботи не здійснюються взагалі або проводяться епізодично. Нерегулярність розчистки каналу не забезпечує достатнього водообміну, що суттєво відбилось на ряді гідрологічних характеристик Молочного лиману як водного об'єкта. Аналіз динаміки деяких змін покладений в основу даної роботи.

В основу аналізу гідрологічних змін Молочного лиману покладене створення об'ємної моделі водного тіла. Враховуючи відсутність карти глибин, було здійснене польове картування профілю дна досліджуваної водойми. Для розрахунку об'єму водного тіла Молочного лиману у 2012 році було закладено вісім трансект, на яких через кожні 200 м мірною рейкою здійснювались заміри глибини. Точки замірів фіксувалися за допомогою GPS. На основі отриманих даних з використанням модуля 3DAnalyst була побудована цифрова модель рельєфу дна, що дало можливість розрахувати об'єм води в лимані. Ретроспективні дані об'ємів води були розраховані на основі вимірів максимальної глибини лиману, отриманих авторами шляхом промірів в окремі роки. Для розрахунку елементів водного балансу використовувались дані О. Дьякова (Менеджмент план Молочного лиману, 2005).

В ході вивчення матеріалів дистанційного зондування Землі (ДДЗ), для яких використовувались дані супутника Pléiades - панхроматичні з розподільчою здатністю 50 см і мультиспектральні з розподільчою здатністю 2 м, ORTHO, за 2013 р.; дані супутника LandSat 5 (сенсор TM) з розподільчою здатністю 30 м за 2003, 2005, 2009, 2011-2013 рр., було отримано динаміку площ акваторії та акумулятивних утворень лиману. Дані супутника Pléiades було надано в рамках програми Pléiades User Group, за що автори висловлюють свою вдячність компанії Astrium.

Дані супутника LandSat були отримані через веб-сервер Glovis (<http://glovis.usgs.gov>), де вони знаходяться у відкритому доступі. З метою уточнення даних з низькою розподільчою здатністю використовувались дані фотозйомки з мотodelьтаплану на висоті 800-1000 м, надані пілотом О. Шиян (2005, 2009, 2013 рр.).

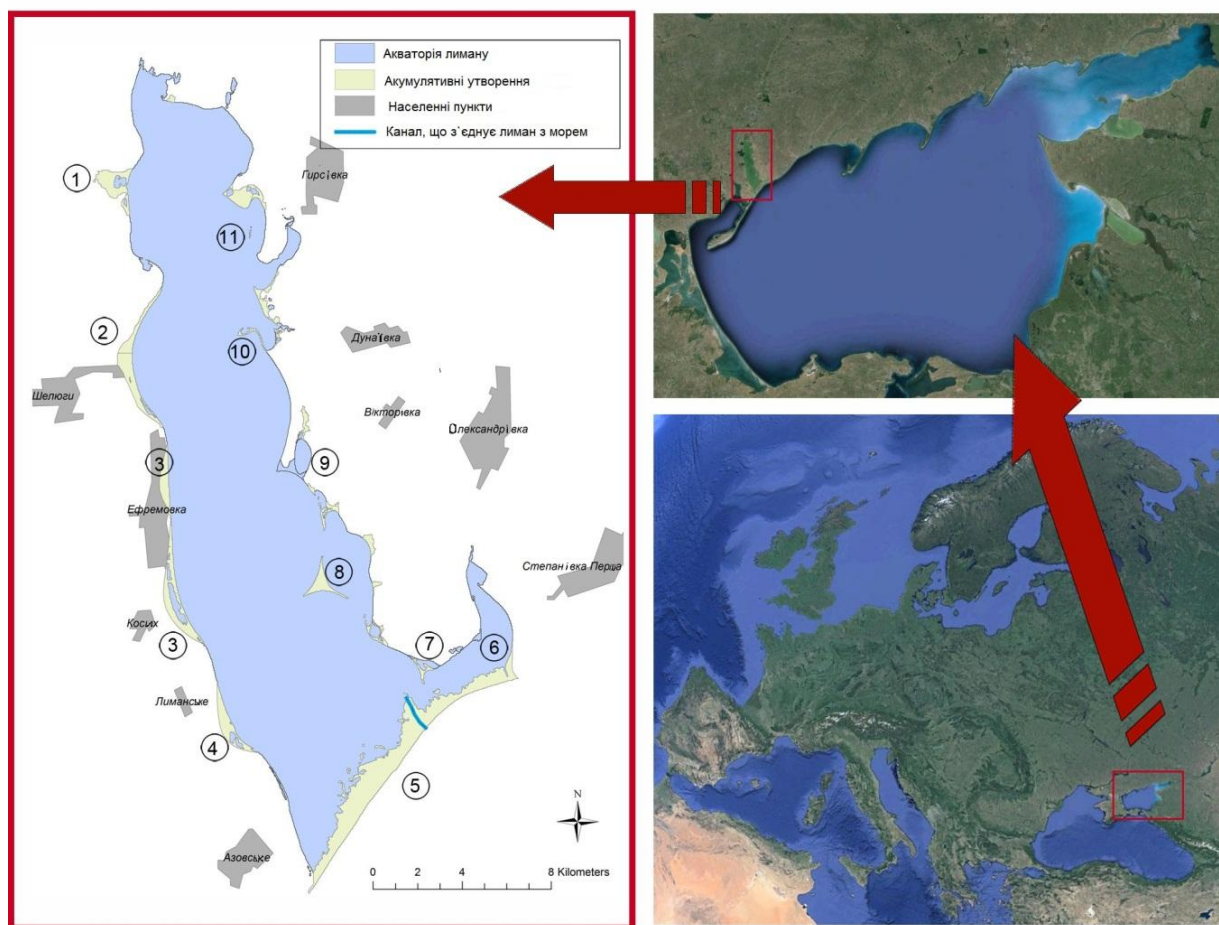


Рис. 1. Регіон досліджень. Молочний лиман:

- 1 – заплава р. Тащенак, 2 – Шелюгівський под, 3 - Ефремівський под, 4 – Лиманський под, 5 – коса Пересип, 6 – Олександрівська затока, 7 – півострів Кубек, 8 – Молочне озеро, 9 – Дунайське озеро, 10 – острів Підкова, 11 – острів Довгий

Крім того, з метою перевірки точності отриманих результатів здійснювались польові виїзди на модельні ділянки, де контури берегової лінії уточнювались на місці за допомогою GPS. Для аналізу даних використовувався програмний пакет ArcGIS 10.

Динаміка багаторічної солоності Молочного лиману була проаналізована на основі літературних даних [1, 5, 6, 7], а з 2009 року вимірювалася за допомогою портативного приладу SensION + EC5.

Багаторічна динаміка температур була розрахована за даними метеорологічного посту м. Генічеська, який за умовами найбільш наближений до Молочного лиману. Дані були отримані з сайту National Climatic Data Center (NCDC) (<http://www.ncdc.noaa.gov/>). Для динаміки температури використовувався показник суми позитивних температур вище 15°C.

Формування гідрологічного режиму Молочного лиману обумовлено багатьма природними та антропогенними факторами. Аналізуючи їх, було визначено, що на його показники найбільший вплив відіграють такі фактори: стік р. Молочної; температура повітря як фактор поверхневого випаровування; водообмін з Азовським морем.

Інші фактори (фільтрація води через тіла піщано-черепашкових коси і пересипу, згінно-нагінні явища та ін.) відіграють другорядну роль і для дослідження їх впливу на гідрологічний режим Молочного лиману необхідно здійснити додаткові дослідження.

Природні фактори, які визначають гідрологічні особливості лиману. Сучасні гідрометеорологічні умови в Азовському басейні досить динамічні, що пов'язується з глобальними змінами клімату. Для Азовського моря відмічені позитивні тренди підвищення кількості опадів, температури, атмосферної циркуляції [3].

Для регіону досліджень найбільш показовою є сума позитивних температур вище +15°C, яка найбільше впливає на показники випаровуваності з поверхні водного дзеркала Молочного лиману. Аналіз багаторічної динаміки наочно демонструє значне зростання суми позитивних температур вище +15°C у межах досліджуваного регіону (рис. 2). Аналізуючи лінію тренду слід відзначити, що у середньому багаторічне зростання суми позитивних температур становить близько 40°C на рік. Разом з тим слід відмітити, що упродовж 2008-2012 рр. відмічене подвійне зростання даного показника (до 80°C на рік).

Разом з температурними показниками на гідрологічні характеристики Молочного лиману істотно впливає стік р. Молочної. При цьому слід зазначити, що поверхневий стік річки та її приток зарегульований - по руслах і в заплавах створено 96 ставків і водосховищ. У різні роки він коливається у межах 13,87-154,96 млн.м³ і в середньому становить 53,46±5,45 млн.м³.

Антропогенні фактори, які визначають гідрологічні особливості лиману. Ефективне функціонування Молочного лиману як гідрологічного об'єкту і як екотонної екосистеми завжди було пов'язане з рівнем водообміну через штучний канал з Азовським морем. Існуюча колоподібна (проти ходу часової стрілки) течія в Азовському морі сприяє перенесенню піщано-черепашкових відкладів, формуючи коси у межах північного узбережжя. Значна частина відкладів осідає у каналі, який з'єднує лиман з морем

Історично Молочний лиман був закритою ультрагалінною водоймою. І лише в окремі роки піщано-черепашкову косу розмивало і в нього потрапляла більш прісна морська вода. Це відбувалося у 1909, 1929, 1931-1932, 1940 рр. (Янковський, 1965). Але вже через рік протоку знову заносило піщано-черепашковими відкладами і лиман переходив у стан замкнутої водойми.

Лише 1943 року підчас військових дій внаслідок серії цілеспрямованих вибухів відбулося суттєве порушення пересипу. Утворена протока була сильно розмита підчас осінніх штормів і виявилась більш стійкою до замулення. Саме після утворення цієї протоки лиман вступив у нову фазу свого існування - став напіввідкритою водоймою. Зв'язок з морем у цей час відбувався через цю протоку і завдяки її ширині та глибині водообмін лиману був достатнім. Головним безпосереднім гідрологічним фактором після штучного порушення пересипу стає

море. Інші фактори (річковий стік, поверхневий стік, випаровування і змінно-нагінні вітри) відіграють другорядну роль.

Регулярне надходження морської води через протоку, ширина якої подекуди сягала 400 м, і виникнення другої протоки (так зване «Степанівське гирло») значно активізували хід гідрологічних процесів. У лимані з'явилися чітко виражені колоподібні течії, які захопили в кругообіг усю масу води.

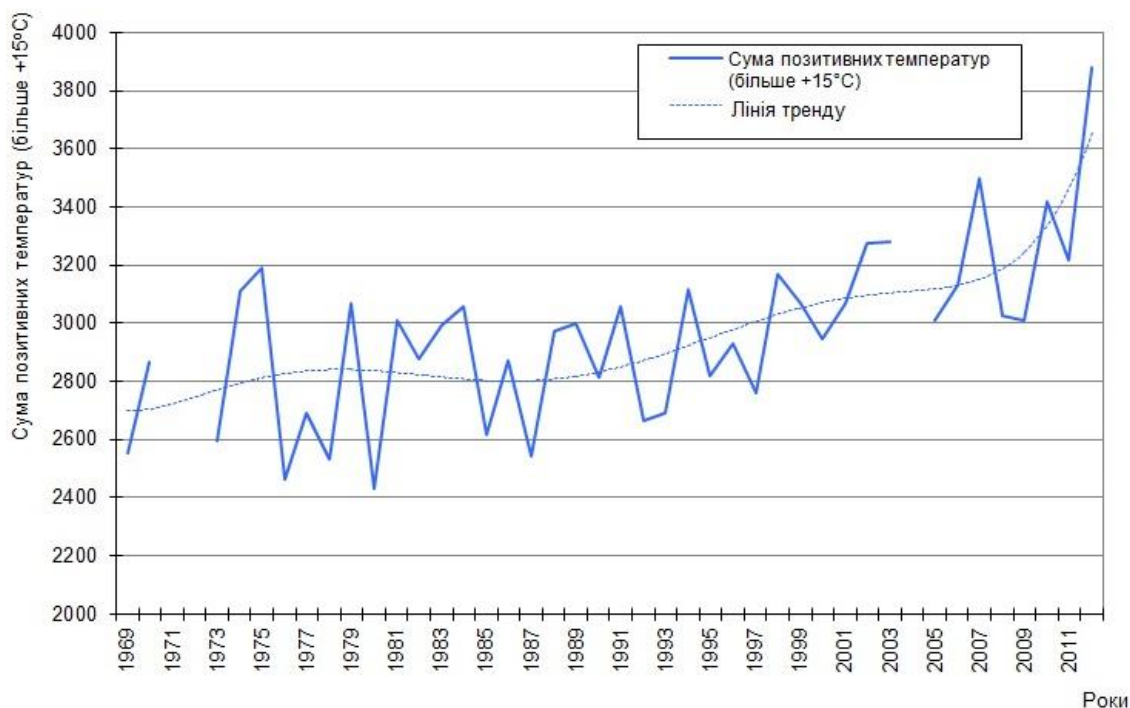


Рис. 2. Багаторічна динаміка річної суми додатних температур (більше +15°C)

Починаючи з 1965 року гідрологічна і гідрохімічна ситуація в лимані погіршується, оскільки в цей час відбувається поступове замулення «Степанівського гирла» і значне обміління основного гирла. Однак, замість штучної розчистки старого каналу був створений проект обловно-запускну споруди зі створенням нового каналу, обладнаного шлюзами та штучне закриття вже існуючого. Під час будівництва цієї споруди упродовж 1972 року лиман був повністю ізольований від моря. Це призвело до значних змін як у гідрологічному, так і в гідрохімічному режимі водойми [1].

Після введення в експлуатацію нової протоки відбулася певна стабілізація гідрологічного та гідробіологічного режимів, але місце і спрямованість нового гирла були обрані невдало. У зв'язку з цим від моменту створення і до цього часу він регулярно та інтенсивно заноситься піщано-черепашковими відкладами та цілком залежить від інтенсивності гідромеліоративних заходів.

Таким чином, з 1972 року лиман переходить у інший стан, для якого характерна нестабільність гідрологічного і гідрохімічного режимів. Починаючи з 2003 року періодичність днопоглиблювальних робіт були призупинені внаслідок технічних, юридичних та економічних проблем. Упродовж наступних кількох років гідроекосистема лиману суттєво змінилася. Штучно створене гирло замулилося, а епізодичні роботи з розчищення весною та восени не давали позитивного результату (див. рис. 2). Як наслідок, відбулося істотне обміління лиману, яке супроводжується зменшенням площі та інтенсивним зростанням солоності води.

Динаміка гідрологічних показників Молочного лиману. Вищевказані природні та антропогенні фактори призвели до динаміки багатьох гідрологічних показників в лимані. Найбільш суттєві зміни відбулися з площею акваторії, глибиною і солоністю води.

У період стійкого гідрологічного зв'язку лиману з Азовським морем і до 2005 року включно площа акваторії була стабільною - з незначними сезонними коливаннями залежно від сили і спрямованості переважаючих вітрів, але загалом її величина знаходилась у межах 22000 га (рис. 3).



Рис. 2. Канал, який сполучає Молочний лиман з Азовським морем (2013 р)
(фото О. Шияна)

Аналіз супутникових знімків за 2003-2013 рр. показав, що у цей період площа водного тіла лиману істотно скорочується (табл. 1, рис. 3, 4). Причинами цього є відсутність постійного зв'язку з морем і недостатній об'єм річкового стоку та опадів. При цьому за останній, 2013 рік, інтенсивність скорочення водного тіла суттєво зросла з-за коритоподібного профілю дна лиману - фактично плоского дна з поступовим зменшенням глибини від центра до берегів і відносно різкими змінами глибин у прибережній зоні. Тенденції зменшення площі водного дзеркала лиману зберігалися до середини 2014 року, коли почали інтенсивно розкопувати гирло, встановили штучний бар'єр на шляху переносу вздовжберегових наносів і прокопали ще одну промоїну ближче до с.Степанівка-Перша. Внаслідок цього лиман почав наповнюватися водою. Узагальнення цих даних відбувається на момент написання даної статті і цьому виду динаміки буде присвячена окрема робота.

Об'єм води Молочного лиману має велике значення для розрахунку його водного і сольового балансу як гідрологічного об'єкту. Показники об'єму води в лимані за останнє десятиліття розраховано з використанням модуля 3DAnalyst.

Основні результати представлені у таблиці 1 та на рисунку 3. Аналіз змін об'єму води в лимані за останні роки показав, що за відсутності зв'язку з Азовським морем лиман втратив понад 282 млн. м³, тобто близько $\frac{3}{4}$ від повного об'єму.

Таблиця 1. Динаміка основних гідрологічних характеристик Молочного лиману у 2003-2013 рр.

Характеристика	Роки				
	2003	2005	2009	2012	2013
Площа акваторії, тис. га	21,269	21,945	16,442	16,723	14,229
Площа акумулятивних утворень та осушених ділянок дна, тис. га	2,859	2,183	7,686	7,405	9,899
Максимальна глибина лиману, м	2,8	2,8	1,78	1,8	1,22
Об'єм води, млн. м ³	369,62	370	180,46	180,92	86,75
Середня солоність води, г/л	30,0	23,4	51,0	54,0	82,5

Закономірно, що з пониженням рівня води в лимані збільшується площа акумулятивних утворень - Олександрівської коси з її прибережним південним і північним краями; півострова Кубек, який відокремлює акваторію власне Молочного лиману від Олександрівської затоки; острова Підкова; острова Довгий; ряда дрібних кіс та острівців (див. рис. 1). Поступовий характер переходу від акумулятивних утворень безпосередньо до дна лиману ускладнює аналіз динаміки їх площ. Тому ми розглядаємо ці дві категорії у сукупності - як сухі ділянки дна лиману.

Найбільші площі осушених територій сконцентровані уздовж лівого берега, а також у верхів'ях і в пониззі лиману (рис. 2, 5, 6), зокрема між сс. Гірсівка та Мордвинівка (1100-1300 м від краю до максимального урізу води), уздовж пересипу (800-2100 м), в районі Олександрівської затоки та озера Молочного. Це пов'язано з більш високим гіпсометричним положенням дна. При цьому дно Молочного озера в окремі роки буває частково заповнене водою. Правий берег лиману характеризується меншими площами висохлих територій і більш рівномірною їх шириною.

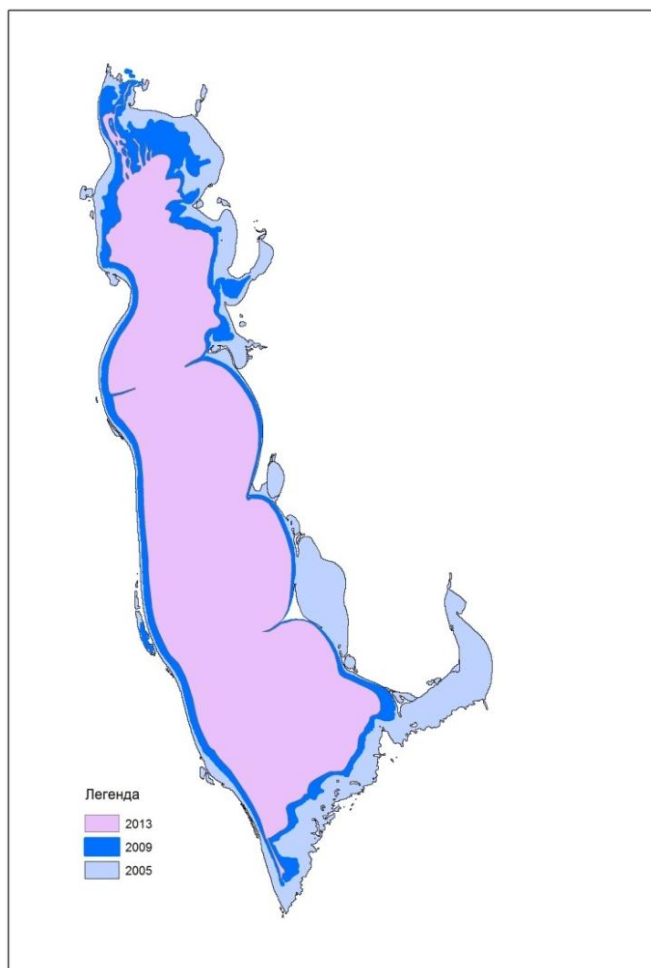


Рис. 3. Динаміка площі акваторії Молочного лиману у 2005-2013 рр.

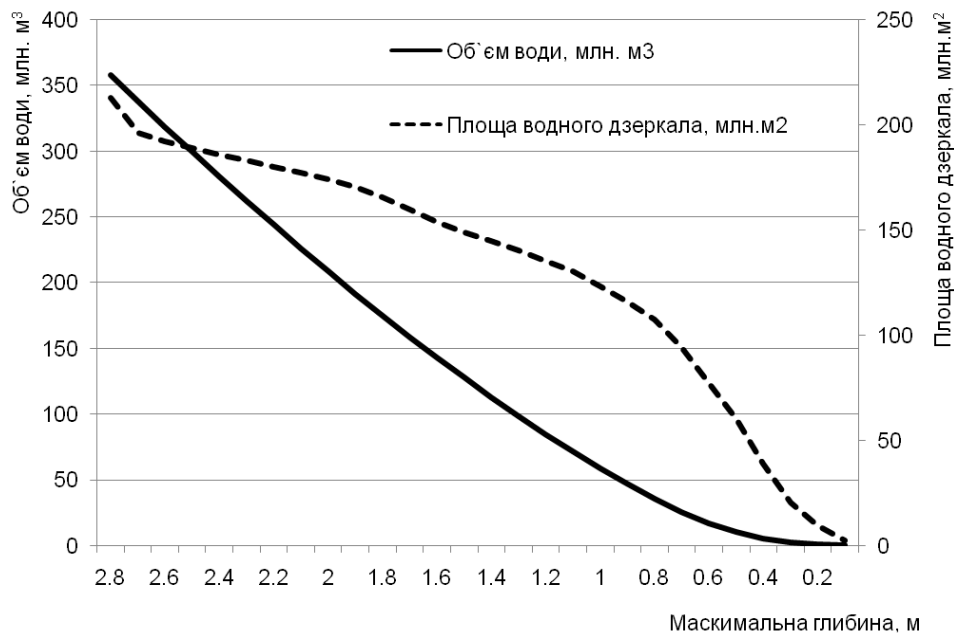


Рис. 4. Залежність об'єму води і площі водного дзеркала від глибини Молочного лиману



Рис. 5. Вид на верхів'я Молочного лиману з мотодельтаплану (серпень 2013 р.).
Фото О.Шияна.



Рис. 6. Правий берег Молочного лиману (травень 2013 р.) під час польового обслідування.
Фото В. Демченка.

Як вже було відмічено вище, основними факторами зміни режиму солоності води у Молочному лимані виступають надходження з Азовського моря менш солоної води і прісноводний стік річок Молочної і Ташенак. Течії і хвилі спричиняють переміщення різних за солоністю вод і певним чином згладжують характеристики мінералізації води усієї водойми. За умови максимально інтенсивної роботи протоки і р. Молочної показники солоності води в Молочному лимані суттєво зменшуються. Особливо чітко цей процес прослідковується у період функціонування пром'їни упродовж 1943-2002 рр. (рис. 7).

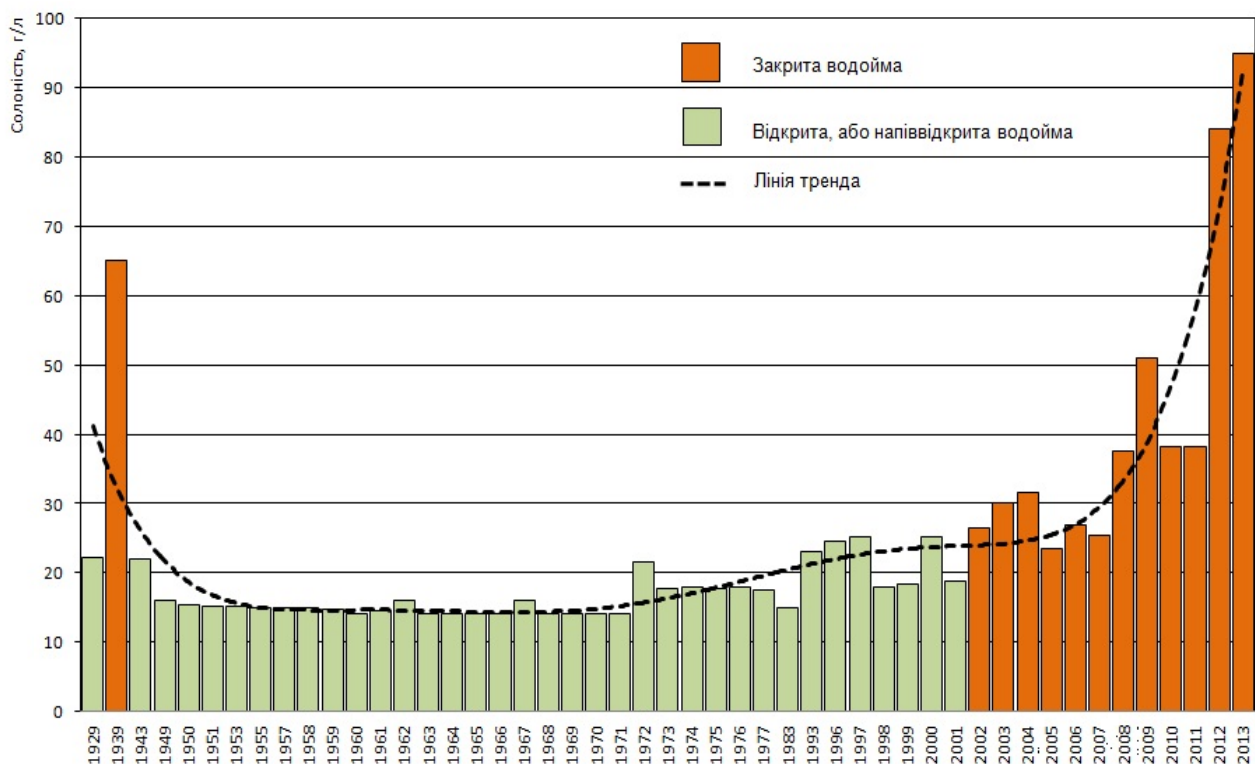


Рис. 7. Багаторічна динаміка солоності води Молочного лиману

В останні роки у зв'язку з різким погіршенням водообміну лиману з Азовським морем та малою його глибиною суттєвої стратифікації між різноманітними частинами акваторії лиману не спостерігалось. Тільки у верхів'ях водойми внаслідок впливу стоку Молочної зафіксоване незначне (2-5 г/дм³) зниження солоності. Загалом для закритої акваторії лиману характерним є значне зростання солоності води, у деяких ділянках акваторії - до 104 г/дм³. Останніми роками середня солоність води в лимані коливається в межах 35-95 г/дм³.

Підсумовуючи питання динаміки гідрологічних процесів у Молочному лимані необхідно відзначити, що для лиману характерні два гідрологічні стани. Перший характеризується сполученням лиману з морем через гирло (канал), результатом чого була його повноводність, оптимальна (20-25 г/дм³) солоність води, високі показники біологічного різноманіття, висока продуктивність. Такі показники були властиві лиману до 2002 року. Другий стан характеризується ізоляцією лиману від моря, внаслідок чого різко підвищується солоність води до 70-90 г/дм³, падає рівень води, знижуються показники біологічного різноманіття, втрачається рекреаційна привабливість акваторії та проявляються інші негативні наслідки. Такий стан спостерігається з 2002 року до середини 2014 року.

Висновки. Відсутність сполучення лиману з Азовським морем призвело до значних гідрологічних взаємопов'язаних змін. Перш за все - зниження глибини в лимані і, відповідно, різке зменшення площі акваторії. По-друге, катастрофічне підвищення солоності води в лимані до 95-105 г/дм³, несумісне з порогом життєздатності більшості гідробіонтів. По-третє, погіршення рекреаційної привабливості акваторії та неможливість виконання інших соціальних функцій.

Дані дистанційного зондування є ефективним інструментом для гідроекологічної оцінки водойми на предмет динаміки площ акваторії та прилеглої суші. За даними дистанційного зондування площа акваторії Молочного лиману

скоротилась у період з 2005 по 2014 рік з 21,945 тис. га до 14,229 тис. га, що призвело до скорочення води в лимані у понад чотири рази.

Відновлення екосистеми молочного лиману можливе шляхом нормалізації його гідрологічного режиму в умовах позитивного водного балансу. В сучасних умовах необхідно забезпечити щорічне надходження в лиман близько 70-100 млн. м³ води, що призведе до нормалізації його функціонування як гідрологічного об'єкту, який має статус гідрологічного заказника загальнодержавного значення.

З другої половини 2014 року з боку громадськості та управлінських структур здійснюються спроби з розчистки гирла лиману та наповнення його морською водою. У зв'язку з цим на перспективу доцільним буде аналіз процесу розчищення гирла, гідрологічних змін та особливостей водного потоку у гирлі, а також динаміки гідрологічних показників водного тіла Молочного лиману у зв'язку з його сполученням з Азовським морем.

Список літератури

1. Алексеев Н.А. Гидрохимические особенности соленых озер Северо-Западного Приазовья // Проблемы региональной лимнологии: сб. статей / Н.А. Алексеев. - Иркутск, 1979. – С. 111-112. 2. Воровка В.П. Географічний аналіз чинників сучасного екостану Молочного лиману / В.П. Воровка, В.О. Демченко // Український географічний журнал. – 2010. - №3. – С. 43-47. 3. Гидрометеорологические условия морей Украины. Т. 1: Азовское море / [Ильин Ю.П., Фомин В.В., Дьяков Н.Н., Горбач С.Б.]. – Севастополь: НВЦ «ЕКОСІ-Гідрофізика», 2009. - 402 с. 4. Демченко В.О. Сучасний стан Молочного лиману як водно-болотного угіддя міжнародного значення / В.О. Демченко Р.М. Черничко, Й.І. Черничко, О.А. Дядічева, О.І. Кошелєв, Н.А. Демченко // Заповідна справа в Україні. – 2012. - Том 18. Випуск 1-2. – С. 114-119. 5. Демченко В.О. Іхтіофауна та показники якості води Молочного лиману в зв'язку з рибогосподарським використанням водойми: автореф. дис. на здобуття наук. степеня канд. біол. наук: спец. 03.00.10 «Іхтіологія» / В.О. Демченко. - Київ, 2004. - 18 с. 6. Павлов П.И. Некоторые итоги рыбохозяйственного обследования Восточного Сиваша и Молочного лимана / П.И. Павлов // Вопросы ихтиологии. - 1961. – Т.1, Вып. 3. - С. 422-433. 7. Янковский Б.А. О рыбохозяйственном использовании Молочного лимана / Б.А. Янковский // Известия Мелитопольского отдела географического общества УССР и Запорожского обласного отделения общества охраны природы УССР: статьи / Б.А. Янковский. - Днепрпетровск: Промінь, 1965. - С. 67-80.

Динаміка гідрологічних показників Молочного лиману як гідрологічного заказника загальнодержавного значення

Воровка В.П., Демченко В.О., Винокурова С.В.

На основі багаторічних даних, польових досліджень та з використанням засобів дистанційного зондування Землі проаналізована динаміка гідрологічних показників (зміни об'ємів води, площ водного дзеркала і солоності) гідрологічного заказника загальнодержавного значення «Молочний лиман»

Ключові слова: зміни клімату; акваторія; гирло; гідрологічні характеристики; гідрологічний заказник.

Динамика гидрологических показателей Молочного лимана как гидрологического заказника общегосударственного значения.

Воровка В.П., Демченко В.А., Винокурова С.В.

На основании многолетних данных, полевых исследований и с использованием средств дистанционного зондирования Земли произведен анализ динамики гидрологических показателей (изменение объемов воды, площади водного зеркала и солёности воды) гидрологического заказника общегосударственного значения «Молочный лиман»

Ключевые слова: изменения климата; акватория; гирло; гидрологические характеристики; гидрологический заказник.

The hydrological indices dynamics of Molochnyi Liman (a hydrological reserve of state-wide importance)

Vorovka V., Demchenko V., Vinokurova S.

Based on long-term observations and researches, this article presents the analysis of the hydrological indices dynamics of Molochnyi Estuary (a hydrological reserve of state-wide importance). The article also includes data obtained by remote sensing. The hydrological indices include the water volume, the area and the salinity.

Keywords: *climate changes, area of water, river mouth, hydrological characteristics, hydrological reserve.*

Надійшла до редколегії 23.01.2015

УДК 556.166

Кічук Н.С.

Одеський державний екологічний університет

ТРИВАЛІСТЬ СХИЛОВОГО ПРИПЛИВУ ДОЩОВИХ ПАВОДКІВ РІДКІСНОЇ ЙМОВІРНОСТІ ПЕРЕВИЩЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Ключові слова: *дощові паводки, тривалість схилового припливу, нормування характеристик максимального стоку.*

Вступ. Тривалість припливу води зі схилів у руслову мережу є однією з основних характеристик паводків і водопіль. У двооператорній схемі трансформації водоутворення в русловий гідрограф тривалість схилового припливу T_0 , за інших однакових умов, визначає, насамперед, ступінь зарегулювання стоку на схилах.

Визначення основних параметрів схилового стоку - тривалості припливу, коефіцієнтів його часової нерівномірності, мають певні проблеми через відсутність експериментальних даних. Безпосередньо характеристики схилового стоку можна отримати за даними воднобалансових станцій, але вони мають дуже рідкісну мережу розташування.

Відсутність систематичних спостережень за схиловим припливом на мережі гідрологічних станцій і постів значною мірою зумовила емпіричний шлях у дослідженні максимального стоку паводків і водопіль.

Удосконалення науково-методичної бази можливе із застосуванням обернених задач відносно пошукових параметрів, у тому числі й тих, що відносяться до трансформаційного блоку «схиловий приплив - русловий стік».

Аналіз існуючої в Україні нормативної бази для розрахунку характеристик максимального стоку річок. Чинний в Україні нормативний документ з розрахунку характеристик максимального стоку дощових паводків річок СНіП 2.01.14-83 [1] ґрунтується на формулах редуційного типу і граничної інтенсивності.

Так, при площі $F > 200$ км² рекомендується користуватися формулою редуційного виду

$$Q_P = q_P F = \frac{q_{200}}{(F/200)^{n_1}} \lambda_P \delta \delta_2 \delta_3, \quad (1)$$

де Q_P – розрахункова максимальна миттєва витрата води дощових паводків заданої щорічної ймовірності перевищення P %, м³/с; q_P – максимальний модуль паводкового стоку щорічної ймовірності перевищення P %, м³/(с·км²); F – площа