

ГІДРОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЛЬТИ ДУНАЮ В РАЙОНІ ЗАТОКИ МАСУРА

М. А. Берлінський, д-р геогр. наук, професор

Ю. Ель Хадрі, PhD з наук про Землю, старший викладач

М. О. Сліже, канд. геогр. наук, викладач

Кафедра океанології та морського природокористування

nberlinsky@ukr.net

Вступ. Затока Масура розташована в місці злиття Сулінського і Кілійського рукавів річки Дунай з Чорним морем (рис. 1). Частина акваторії затоки входить до Дунайського біосферного заповідника (Рамсарське угіддя 3UA003). Водно-болотні угіддя (ВБУ) затоки Масура протягом століть були мало використовуваними, але у XX ст. ситуація змінилася у бік більш активного використання акваторії затоки та прилеглих територій. Деякі її ділянки зазнали осушення, а також засипалися, обваловувалися і перетворювалися на сільськогосподарські угіддя або землі під забудову. Всі ці процеси сприяли втраті ВБУ та екосистемних послуг, які вони надавали, таких як рибні ресурси, водопостачання, регулювання клімату, пом'якшення наслідків повеней та посух, відпочинок та туризм. Сьогодні признано, що основною причиною деградації ВБУ затоки Масура є зростаючий антропогенний тиск, а саме гідроморфологічні зміни (будівництво гребель, дамб, каналізаційних каналів, гідроелектростанцій, розвиток судноплавства), забруднення (біодобавками або ксенобіотиками), потепління, надмірна експлуатація, потрапляння чужорідних інвазивних видів, тощо.

Метою дослідження є визначення гідролого-екологічної характеристики затоки Масура в останні десятиліття.

Результати дослідження. У середині XIX ст. затока Масура мала широкий отвір у морі (13 км) і глибини понад 12 м, що забезпечувало водним біоценозам такі самі морські умови, як і в морі [1]. Однак у останні десятиліття гідроморфологічні зміни у басейні Дунаю призвели до змін у гідролого-екологічному стані. Роботи, які постійно проводяться для забезпечення судноплавства на Сулінському каналі, та зміщення морських течій у гирлі затоки сприяли швидкій еволюції затоки у бік прісноводної лагуни. Алювіальні відкладення та швидке просування вторинної Кілійської частини дельти у північній частині затоки, а також будівництво нового каналу (9 км) у гирлі Сулінського рукава призвели до прискореного звуження гирла затоки. В результаті в середині 2000-х років розкриття затоки у бік моря досягло 5 км, а її глибина зменшилася до 2 м [1].

Зміна періодів повеней та сильних посух з високими температурами в останні десятиліття ще більше сприяли звуженню гирла затоки, що призвело до прискореного замулення. Крім того, раніше затоплена піщана

мілина, розташована в гирлі затоки, вийшла на поверхню, обмеживши приплив морських вод (рис. 2).



Рисунок 1 – Карта української частини Дельти Дунаю

Зміна довкілля також вплинула на якість води – відбулося зниження солоності та поступовий перехід від морських характеристик до прісноводних, що вплинуло також на водні спільноти. Поступове перетворення затоки Масура на лагуну з обмеженим зв'язком з морем та збільшення надходження прісної води з річки Дунай визначили зміну абіотичних умов з морських на прісноводні характеристики [2]. В умовах активного замулення, що виникло в результаті алювіальних відкладень, глибина затоки зменшилася з первинних значень понад 12 м до середніх 1,4 м. Затоплена піщана мілина, створена морськими течіями, ще більше обмежила приплив морської води в акваторію затоки. Береги та північно-західна частина затоки заросли надводною, підводною та плаваючою рослинністю, внаслідок чого затока нині нагадує мілководне озеро, характерне для дельти Дунаю.

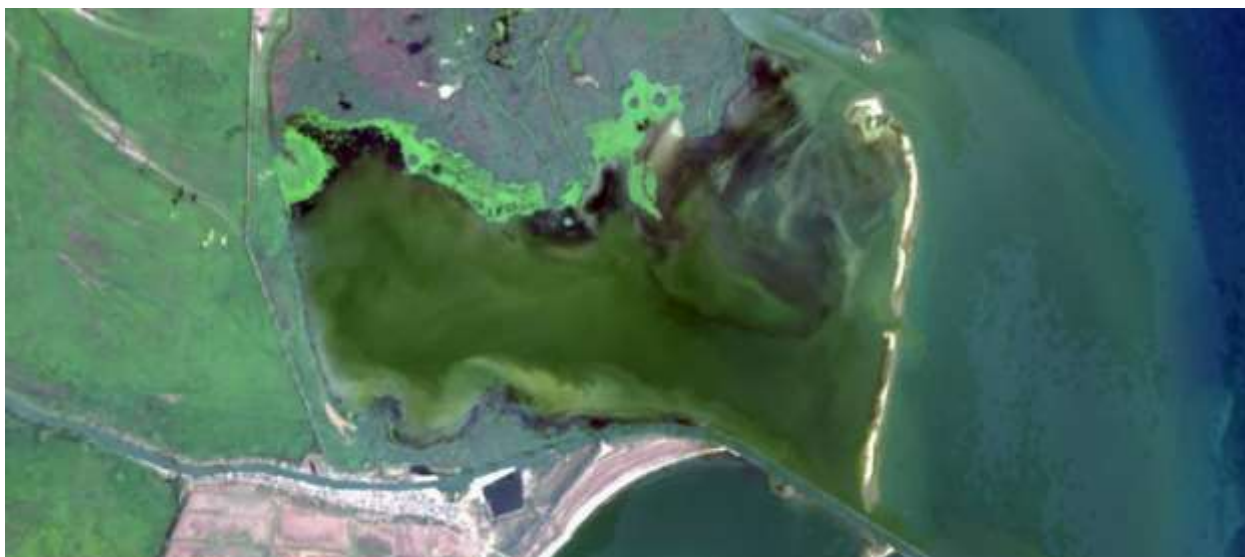


Рисунок 2 – Затока Масура 31.07.2025 р. на знімку супутника Landsat 8

Результати дослідження [3], проведеного у 2005-2007 рр., показали, що індекс прозорості, який визначається як відношення глибини Секкі до загальної глибини, продемонстрував тенденцію до зростання. Причиною стали повені та посухи попередніх років. Паводки принесли велику кількість алювію. В мілководних умовах затоки Масура, схильних до впливу вітрів і штормів, часто відбувається змучування опадів, що знижує прозорість. Це негативно позначається на розвитку первинних продуцентів. Значення рН варіювалося у звичайному для дунайської води діапазоні, з трохи лужним характером: 7,5-9,1. Більш високі значення спостерігаються влітку, що є наслідком інтенсивних процесів фотосинтезу, коли CO_2 поглинається із навколишнього середовища, підвищуючи рН. Електропровідність знаходилася на низькому рівні (близько 400 мкСм/см), що характерно для прісноводних екосистем. Насичення киснем близько 100 %. Найнижчі значення реєструються після тривалих паводків та високого припливу алювіальних вод, а також постійного повторного зважування дрібних частинок, що призводить до підвищеного споживання кисню у процесах розкладання. Вміст хлорофілу-а демонструє тенденцію до зростання.

Загалом, в останні десятиліття в затоці Масура концентрації біогенних речовин демонструють помірні значення. Оцінка трофічного статусу, заснована на аналізі розчиненого неорганічного азоту, загального фосфору, насичення киснем та вмісту хлорофілу-а, показує мезотрофний статус, тоді як більшість озер дельти Дунаю є евтрофними [4].

Необхідно відмітити, що спостережуване підвищення температури води в затоці Масура може обумовлювати інтенсивний розвиток водоростей. Цвітіння ціанобактерій, що супроводжується виділенням

токсинів деякими видами негативно впливатиме на якість води, сільське господарство та здоров'я людини.

Поступове зниження рівня води та збільшення навігації призведуть до збільшення вмісту забруднюючих речовин, що негативно позначиться як на біорізноманітті, так і на здоров'ї людини, оскільки частина цих забруднюючих речовин може акумулюватися у харчовому ланцюгу.

Висновки. Розташована в місці впадання річки Дунай у Чорне море, затока Масура знаходиться під впливом безлічі антропогенних факторів. До найбільш істотних відносяться гідроморфологічні зміни (осушення частин дельти в сільськогосподарських цілях, будівництво каналів, тощо) забруднення (важкі метали, нафтопродукти, миючі засоби, стійкі органічні забруднювачі, тощо) евтрофікація (внаслідок підвищення вмісту поживних речовин), введення інвазивних видів, підвищення температури. Затока Масура знаходиться під впливом, з одного боку, водозбору Дунаю, а з іншого боку, змін, що відбулися у Чорному морі. Під цим подвійним впливом затока перетворилася з морської затоки на прісноводну лагуну, яка знаходиться під загрозою швидкого замулення.

Зростання тиску з боку безлічі прямих факторів збільшує ймовірність потенційно різких змін в екосистемах ВБУ затоки, відновлення яких може бути значним за масштабом та високовитратним, або навіть неможливим для реалізації.

Подяки. Це дослідження підтримується проектом «Переосмислення прибережних ландшафтів за допомогою кліматично стійких втручань: системні рішення від суші до моря (Coast-Scapes)». Автори висловлюють подяку Європейському виконавчому агентству з питань клімату, інфраструктури та навколишнього середовища (CINEA) за надання фінансової підтримки цьому дослідженню в рамках гранту 101213138.

Перелік посилань

1. Zinevici V., Ionică D., Parpală L., Mușă R., Sandu C. Plankton structure in the Musura Bay (Danube-Black Sea system) in the conditions of 2005 year. *Limnological Rep.* 2006. Vol. 36. P. 422-427.
2. Panin N., Overmars W. The Danube Delta evolution during the holocene: reconstruction attempt using geomorphological and geological data, and some of [the existing cartographic documents. Geo-Eco-Marina. 2012. Vol. 18. P. 75-104. DOI: 10.5281/zenodo.56859.](#)
3. Coman A., Sandu C. Peculiarities of ecological evolution of Musura Bay (the Danube Delta) between 2005-2007. *Rom. J. Biol.-zool.* 2009. Vol. 54. No. 2. P. 167-180.
4. Sandu C. Relationships between chlorophyll-a and abiotic factors in Danube Delta lakes. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 2006. Vol. 29(4). P. 1857-1860. [DOI: 10.1080/03680770.2006.11903012](#)