

УДК 504.45.058

С. І. ГАЗЕТОВ, В. І. МЕДИНЕЦЬ, канд. фіз.-мат. наук, **С. М. СНИГІРЬОВ**, канд. біол. наук
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
пров. Маяковського 7, м. Одеса, 65082 Україна,
e-mail: gazetov@gmail.com

ГІДРОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДНІСТРОВСЬКОГО ЛИМАНУ У 2012-2017 РР.

Мета. Вивчення особливостей довгострокових змін основних характеристик гідрологічного режиму Дністровського лиману у 2012-2017 рр. за результатами щорічних експедицій Одеського національного університету імені І. І. Мечникова. **Методи.** Визначення прозорості, температури та електропровідності в поверхневому і придонному шарах води проводились за стандартними методиками з використанням диска Секі і портативного аналізатора НАСН з датчиками температури та електропровідності. **Результати.** На основі проведених досліджень встановлено майже двократне зниження прозорості води влітку 2012-2017 рр. у порівнянні з аналогічним періодом 2003-2011 рр. Показано, що максимальні значення прозорості спостерігались в південній частині лиману, де присутність морських вод була майже постійною. Аналіз просторового розподілу електропровідності виявив майже постійний вплив інтрузії морських вод, особливо в придонний шар, у південній частині лиману і періодичний в середній та північній частинах. Зафіксовано значне збільшення діапазону змін температури та електропровідності води Дністровського лиману влітку 2012-2017 рр. у порівнянні з 2003-2011 рр. **Висновки.** Встановлені закономірності просторового розподілу гідрологічних характеристик вказують, що найважливішими чинниками, які визначають гідрологічний режим лиману, є річковий стік і інтрузія морської води в лиман. Зафіксовані збільшення діапазону змін температури води і електропровідності вод Дністровського лиману влітку 2012-2017 рр. у порівнянні з 2003-2011 рр. У липні 2016 року виявлено аномальне проникнення морських вод в більшу частину лиману, що в останній раз спостерігалось у 2011 р.

Ключові слова: Дністровський лиман, гідрологічний режим, прозорість, температура, електропровідність води

Gazetov Ye. I., Medinets V.I., Snigirov S.M.

Odessa National I. I. Mechnikov University, Odessa, Ukraine

HYDROLOGICAL STUDIES OF THE DNIESTER ESTUARY IN 2012-2017

Purpose. The study of the features of long-term changes of the Dniester Estuary hydrological regime main characteristics in 2012-2017 based on the results of annual surveys performed by Odessa National I. I. Mechnikov University. **Methods.** Measuring of the water transparency, temperature and electrical conductivity in the surface and near-bottom layers were carried out using standard techniques with Secchi disk and portable HACH analyser with temperature and conductivity sensors. **Results.** Based on the studies performed, almost two times decrease in water transparency values in summer of 2012-2017 has been established compared with the same period of 2003-2011. It was shown that the maximum transparency values were observed in the southern part of the estuary, where the presence of seawater is almost constant. Analysis of electrical conductivity spatial distribution has revealed practically constant influence effect of seawater intrusion in the southern part of the estuary, especially in the bottom layer, and periodical influence effect in the middle and northern parts. Significant increasing of the range of water temperature and electrical conductivity variations in the Dniester Estuary has been recorded in summer 2012-2017 comparison with summer 2003-2011. **Conclusions.** The established peculiarities of hydrological characteristics' spatial distribution indicate that river discharge and intrusion of marine water are the most important factors determining the Dniester Estuary hydrological regime. Increase of temperature and conductivity of the Dniester Estuary water in summer 2012-2017 in comparison with 2003-2011 was registered. An anomalous penetration of marine waters into most part of the estuary was detected in July 2016, which in the past was observed for the last time in 2011.

Key words: Dniester Estuary, hydrological regime, water transparency, temperature, conductivity

Газетов Е. И., Мединец В. И., Снигирев С. М.

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДНЕСТРОВСКОГО ЛИМАНА В 2012-2017 ГГ.

Цель. Изучение особенностей многолетних изменений основных характеристик гидрологического режима Днестровского лимана в 2012-2017 гг. по результатам ежегодных экспедиций Одесского национального университета имени И. И. Мечникова. **Методы.** Измерения прозрачности, температуры и электропроводности воды в поверхностном и придонном слоях проводились по стандартным методикам с использованием диска Секки и портативного анализатора НАСН с датчиками температуры и электропроводности. **Результаты.** На основе проведенных исследований установлено почти двукратное

снижение прозрачности воды летом 2012-2017 гг. по сравнению с аналогичным периодом 2003-2011 гг. Показано, что максимальные значения прозрачности наблюдались в южной части лимана, где присутствие морских вод ощущается практически постоянно. Анализ пространственного распределения электропроводности выявил практически постоянное воздействие интрузии морских вод, особенно в придонном слое, в южной части лимана и периодическое в средней и северной частях. Зафиксировано значительное увеличение диапазона изменения температуры и электропроводности воды Днестровского лимана летом 2012-2017 гг. по сравнению с летом 2003-2011 гг. **Выводы.** Установленные закономерности пространственного распределения гидрологических характеристик указывают, что важнейшими факторами, определяющими гидрологический режим лимана, являются речной сток и интрузия морских вод в лиман. Зафиксированы увеличения диапазона изменений температуры и электропроводности вод Днестровского лимана летом 2012-2017 гг. В сравнении с 2003-2011 гг. в июле 2011 г. выявлено аномальное проникновение морских вод в большую часть лимана, что в последний раз наблюдалось в 2011 г.

Ключевые слова: Днестровский лиман, гидрологический режим, прозрачность, температура, электропроводность воды

Вступ

Дністер – одна з найбільших річок Східної Європи. Її довжина - 1352 км, площа території басейну водозбору – 72100 кв. км. [1]. Річка протікає по території України, Молдови, Придністров'я і впадає в Дністровський лиман, з'єднаний з Чорним морем. В верхів'ях р. Дністер має типовий гірський характер з крутими берегами, перекатами і порогами; в нижній частині Дністер перетворюється в рівнинну ріку, в дельті місцями заболочену. Основу його дельти складають Дністровські плавні – зарослі різноманітною водною рослинністю території, які є важливою складовою екосистеми Нижнього Дністра. Саме в дельті р. Дністер та в північній частині Дністровського лиману розташовані унікальні території Нижньодністровського національного природного парку (ННПП).

Води Дністра використовуються для водозабезпечення населення, зрошення, лісосплаву. На річці Дністер збудовано три гідроелектростанції з водосховищами, дві на території України (Дністровська ГЕС-1 та Дністровська ГЕС-2) та одна на території Республіки Молдова (Дубосарська ГЕС), які використовуються для вироблення електро-

енергії, накопичення води і боротьби з повеннями [2, 3, 4]. Створені водосховища, з яких за потребою здійснюються екологічні попуски, повністю змінили природний стан водних об'єктів в басейні р. Дністер, особливо його дельтової частини і Дністровського лиману.

Наші попередні дослідження стану екосистем лиманних комплексів [5], Куяльницького [6] та Дністровського [7] лиманів показали, що основним чинником їх функціонування є гідрологічний режим лиманів.

Враховуючи важливість Дністровського лиману, як одного з найбільших лиманів Причорномор'я, його рекреаційну та рибогосподарчу цінність [8, 9] та розташування ННПП, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова (ОНУ) з 2002 року проводить в ньому комплексні екологічні дослідження [10-13].

Метою дослідження є визначення особливостей довгострокових змін деяких характеристик гідрологічного режиму Дністровського лиману у 2012-2017 рр. за результатами щорічних експедицій ОНУ, які проводились влітку кожного року за програмою, що деталізована в роботі [11].

Методи дослідження

Об'єктом дослідження є води Дністровського лиману, предметом дослідження – деякі гідрологічні характеристики Дністровського лиману у 2012-2017 рр.

У відповідності з щорічною програмою досліджень ОНУ в Дністровському лимані у 2012-2017 рр. на 19-ти комплексних екологічних станціях (рис. 1) проводились спостереження основних гідрологічних характеристик: прозорості, температу-

ри і електропровідності води в поверхневому та придонному шарах води. При цьому використовувались стандартні методики [10, 11] та наступні прилади: диск Секі, портативний аналізатор НАСН з детекторами температури і електропровідності.

Статистична обробка, аналіз даних та картографування результатів спостережень гідрологічних характеристик виконувались в програмах EXCEL, ARCGIS, SURFER. В

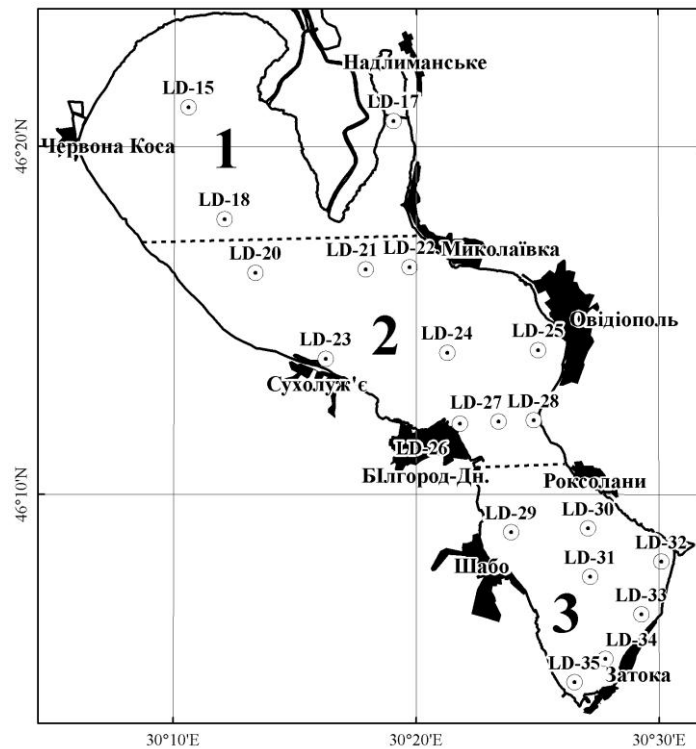


Рис. 1 – Схема розташування станцій спостережень ОНУ імені І.І. Мечникова с умовним розподілом Дністровського лиману (переривчата лінія) на північну (1), середню (2) та південну (3) частини

основу аналізу покладено графічне представлення просторового розподілу гідрологічних характеристик вод Дністровського лиману на двох горизонтах: поверхневому

та придонному, а також порівняння величин цих характеристик з даними попередніх років [12-15].

Результати та обговорення

Аналіз результатів щорічних експедиційних спостережень в Дністровському лимані влітку 2012-2017 рр. показав, що значення прозорості, температури та електропровідності води змінювались в доволі широких межах (таблиця 1).

Прозорість. Аналіз просторового розподілу прозористі води Дністровського лиману за 2012-2017 рр. виявив, що зазвичай максимальні величини цієї характеристики спостерігались в південній частині лиману поблизу Цареградського гирла, що з'єднує лиман з Чорним морем (приклад типового просторового розподілу прозорості у 2016 році наведений на рис. 2). Максимум прозорості води у 2012-2017 рр. (0,9 м), який спостерігався влітку 2016 р., був меншим максимумів 2010 р. (1,5 м) [15] та 2007 р. (1,8 м) [12]. Мінімальні величини прозорості влітку 2012-2017 рр. звичайно спостерігались на ділянках середньої час-

тини Дністровського лиману поблизу м. Білгород-Дністровський і м. Овідіополь, та в північній частині лиману поблизу гирл р. Дністер та р. Турунчук (приклад просторового розподілу прозорості у 2012 році наведений рис. 3).

Аналіз динаміки міжрічних коливань змін прозорості води у період 2012-2017 рр. (рис. 4) показав, що вони були майже синхронні в північній та середній частинах лиману, але прозорість вод південної частини змінювалась іншим чином.

У 2013, 2014, 2016 рр. прозорість води в південній частині була вищою, ніж в інших частинах лиману, і в 2012 та 2017 рр. була близькою до значень в інших частинах лиману, а у 2015 р. спостерігалось аномальне зниження прозорості води в південній частині. При цьому величина прозорості була у півтора рази менше, ніж в інших частинах.

Таблиця 1

Середні (підкреслені) і граничні величини прозорості, температури та електропровідності води у 2012-2017 рр. в різних частинах Дністровського лиману

| Період | 17.07.- 05.08.2012 р. | 16.07.- 30.07.2013 р. | 16.07.- 31.07.2014 р. | 17.07.- 03.08.2015 р. | 22.07.- 28.07.2016 р. | 16.07.- 26.07.2017 р. |
|---|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Частина лиману | Північна | Середня | Південна | Північна | Середня | Південна |
| Прозорість води, м | <u>0,3</u> / (0,2-0,4) | <u>0,3</u> / (0,3-0,4) | <u>0,3</u> / (0,2-0,4) | <u>0,3</u> / (0,2-0,5) | <u>0,4</u> / (0,2-0,5) | <u>0,5</u> / (0,3-0,7) |
| Температура поверхневого шару води, °С | <u>24,6</u> / (23,4-26,1) | <u>25,4</u> / (24,7-26,4) | <u>24,8</u> / (22,5-25,7) | <u>25,5</u> / (24,6-26,5) | <u>23,7</u> / (22,8-26,5) | <u>23,7</u> / (23,3-24,1) |
| Температура придонного шару води, °С | <u>24,5</u> / (23,4-25,7) | <u>24,9</u> / (23,6-25,4) | <u>24,6</u> / (22,3-25,7) | <u>24,2</u> / (24,0-24,5) | <u>23,6</u> / (22,9-25,6) | <u>23,7</u> / (23,3-24,3) |
| Електропровідність поверхневого шару води, мСм/см | <u>0,915</u> / (0,419-1,470) | <u>0,572</u> / (0,317-1,043) | <u>4,691</u> / (0,668-13,000) | <u>0,575</u> / (0,451-0,763) | <u>1,056</u> / (0,362-2,670) | <u>5,859</u> / (1,132-10,100) |
| Електропровідність придонного шару води, мСм/см | <u>0,916</u> / (0,419-1,475) | <u>0,581</u> / (0,307-1,077) | <u>12,379</u> / (0,690-29,221) | <u>0,582</u> / (0,453-0,777) | <u>1,257</u> / (0,362-3,070) | <u>7,739</u> / (1,130-20,900) |
| | | | | <u>0,647</u> / (0,440-1,040) | <u>0,896</u> / (0,410-2,300) | <u>18,629</u> / (4,830-30,020) |
| | | | | <u>1,435</u> / (0,487-3,330) | <u>1,541</u> / (0,476-3,020) | <u>10,428</u> / (4,820-13,220) |
| | | | | <u>1,286</u> / (0,475-2,540) | <u>1,923</u> / (0,485-3,360) | <u>22,350</u> / (21,600-23,100) |
| | | | | <u>9,500</u> / (4,050-13,260) | <u>5,480</u> / (2,430-8,530) | <u>20,175</u> / (18,650-21,700) |
| | | | | <u>26,0</u> / (25,3-26,6) | <u>25,1</u> / (23,9-26,2) | <u>0,655</u> / (0,478-1,003) |
| | | | | <u>27,0</u> / (26,5-28,0) | <u>22,5</u> / (22,0-22,9) | <u>4,637</u> / (0,459-22,500) |
| | | | | <u>27,2</u> / (26,4-27,9) | <u>23,4</u> / (23,2-23,6) | <u>15,611</u> / (5,030-28,500) |
| | | | | <u>25,9</u> / (25,3-26,4) | <u>19,615</u> / (18,380-20,850) | |
| | | | | <u>25,9</u> / (25,6-26,2) | <u>0,655</u> / (0,480-0,992) | |
| | | | | <u>23,6</u> / (23,6-23,6) | <u>1,358</u> / (0,458-2,990) | |
| | | | | <u>23,5</u> / (23,3-23,6) | <u>7,960</u> / (4,410-10,710) | |
| | | | | <u>25,2</u> / (24,6-25,8) | | |
| | | | | <u>23,8</u> / (23,4-24,7) | | |
| | | | | <u>22,9</u> / (21,9-24,1) | | |

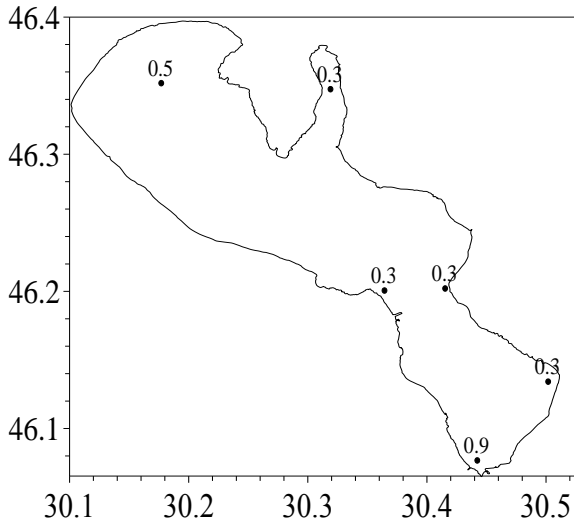


Рис. 2 – Розподіл прозорості води (м) 22.07-28.07.2016 р.

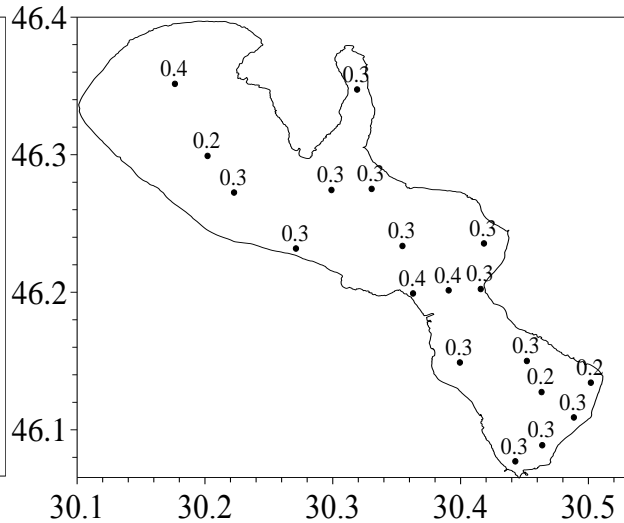


Рис. 3 – Розподіл прозорості води (м) 17-27.07.2012 р.

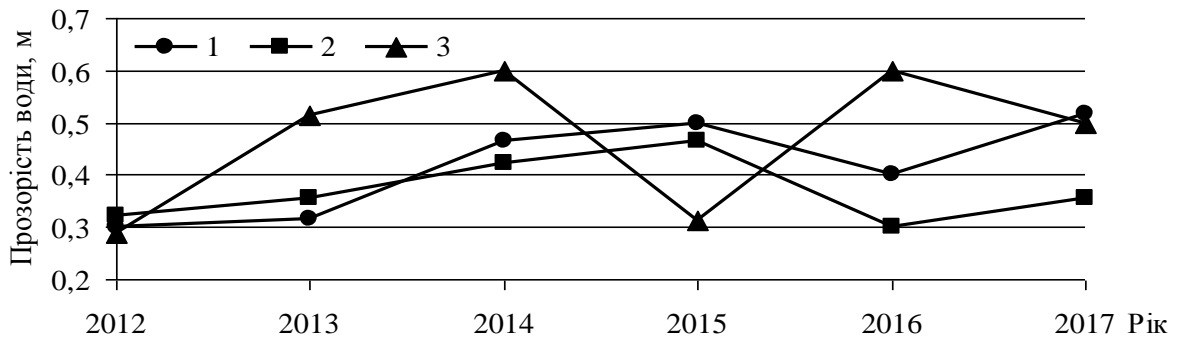


Рис. 4 – Середні величини прозорості води в північній (1), середній (2) та південній (3) частинах Дністровського лиману влітку 2012-2017 рр.

Температура. Аналіз просторового розподілу температури води Дністровського лиману показав, що в цілому у 2012-2017 рр. вона коливалась в межах від 19,8°C (19.07.2017 р.) до 28,3°C (29.07.2015 р.). Діапазон змін температури води влітку цих років був більшим ніж у попередні роки: у 2009-2011 рр. межі були від 20,7°C до 27,6°C [15]; у 2003-2008 рр. - від 19,9°C до 27,9°C [12]. Максимальні значення температури поверхневого і придонного шару води у 2012-2017 рр., як і у попередні роки, реєструвались на мілководдях північної частині лиману, в Карагольській затоці та в районах, що прилягають до гирл р. Дністер та р. Турунчук (приклади просторового розподілу температури у 2013 та 2017 році наведені на рис. 5, 6).

Влітку 2013-2016 рр. просторові розподіли температури у поверхневому і придонному шарах в лимані практично співпадали, що може бути пояснено високою ін-

тенсивністю перемішування стовпа води вітром згінних напрямків. Але влітку 2012 і 2017 рр. температура придонного шару води в південній частині Дністровського лиману в районі глибоководного фарватеру біля Цареградського гирла, як і у 2011 р., була найнижчою для акваторії лиману: різниця температур на поверхневому і придонному горизонті складала 3,1 і 2,5°C відповідно (приклад просторового розподілу температури у 2012 та 2017 рр. наведені рис. 7, 8), що можна пояснити припливом більш холодних вод з прилеглої частини Чорного моря через Цареградське гирло.

Аналіз динаміки міжрічних коливань температури води у період 2012-2017 рр. (рис. 9). показав, що значення температури змінювались майже синхронно в північній та середній частинах лиману, але зміни у південній частині мали інший характер.

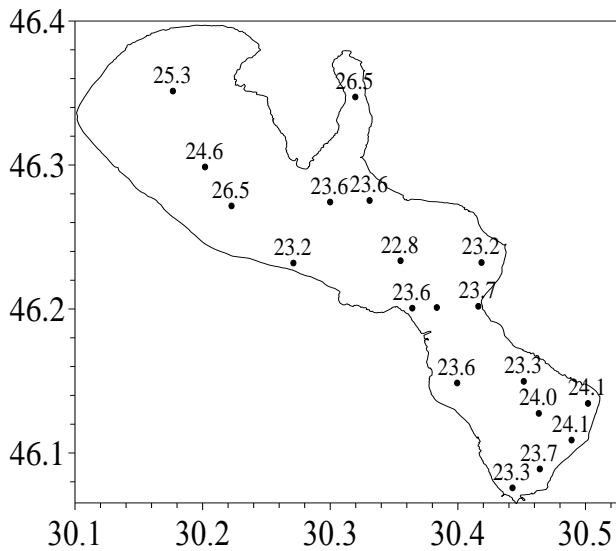


Рис. 5 – Розподіл температури (°C) поверхневого шару води (°C) 16-30.07.2013 р.

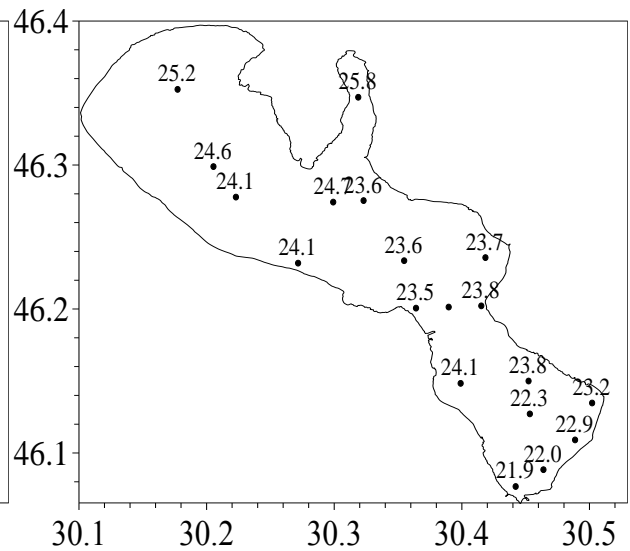


Рис. 6 – Розподіл температури (°C) придонного шару води (°C) 16-20.07.2017 р.

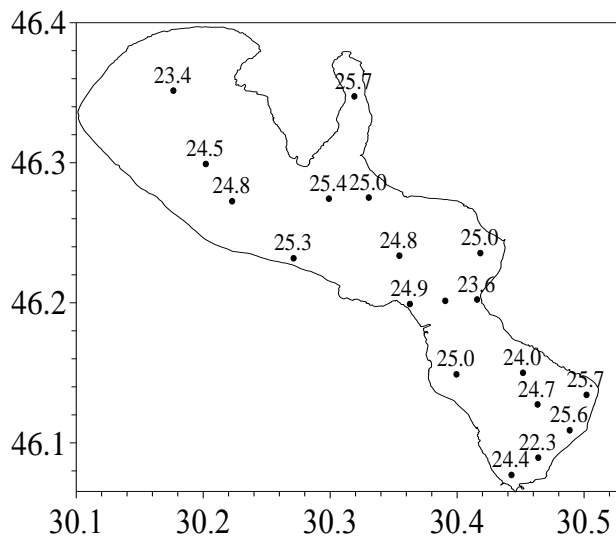


Рис. 7 – Розподіл температури (°C) придонного шару води (°C) 17-27.07.2012 р.

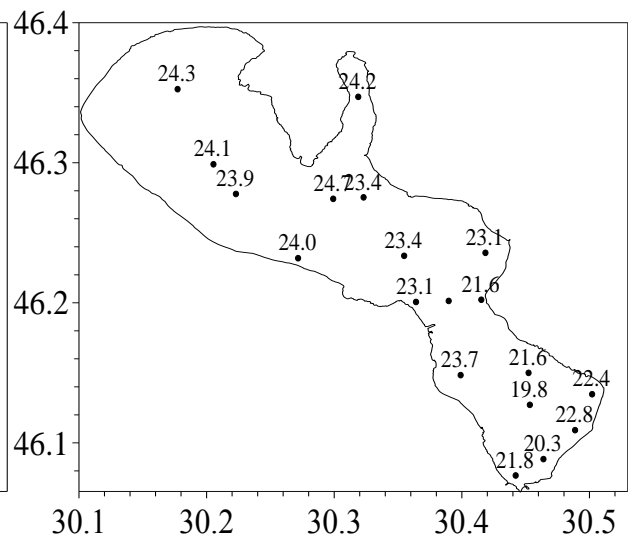


Рис. 8 – Розподіл температури (°C) придонного шару води (°C) 16-20.07.2017 р.

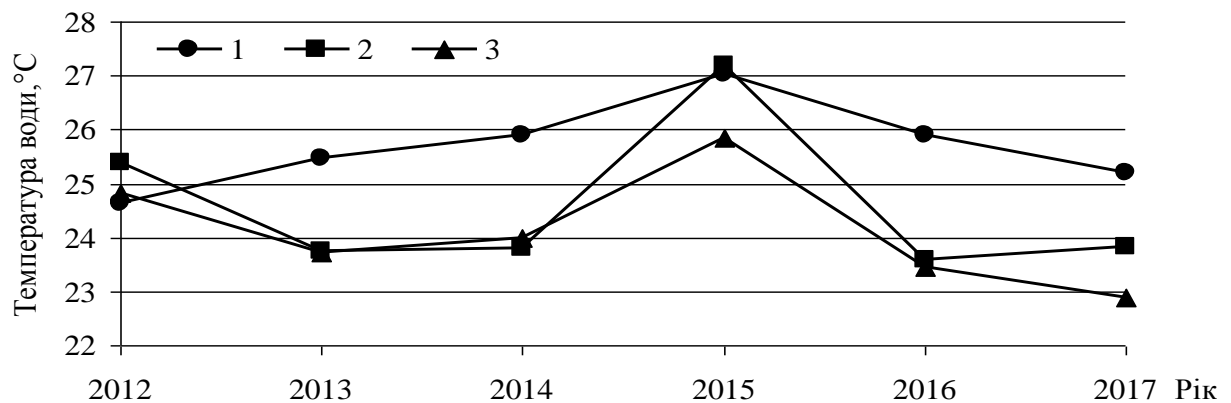


Рис. 9 – Середні величини температури (°C) поверхневого шару води влітку 2012-2017 рр. в північній (1), середньої (2) та південної (3) частинах лиману

Як встановлено нашими попередніми дослідженнями [12], формування темпера-

турного режиму придонного шару води Дністровського лиману проходить під

впливом інтенсивності та напрямку вітру, рельєфу дна і притоку морської води в лиман через Цареградське гирло.

Електропровідність. Аналіз просторового розподілу електропровідності води Дністровського лиману показав, що в цілому її значення влітку 2012-2017 рр. знаходились в межах від 0,307 мСм/см (18.07.2012 р.) до 30,020 мСм/см (16.07.2014 р.). Тобто, як і для температури води, був зареєстрований значно ширший діапазон змін електропрові-

дності ніж у попередні періоди: у 2009-2011 рр. межі коливань електропровідності були від 0,398 мСм/см до 26,3 мСм/см [12]; у 2003-2008 рр. – від 0,385 мСм/см до 27,2 мСм/см [9].

Електропровідність поверхневого шару у 2012-2017 рр. зазвичай змінювалась від мінімальних значень у північній частині лиману до максимальних значень в південній частині лиману (приклади наведено на рис. 10, 11).

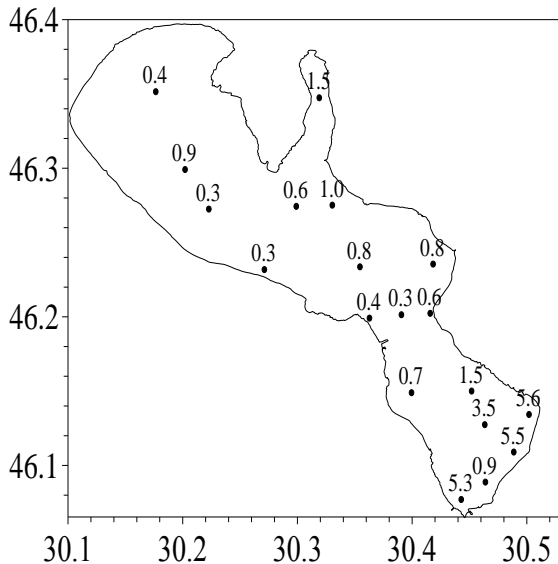


Рис. 10 – Розподіл електропровідності (мСм/см) поверхневого шару води 17-27.07.2012 р.

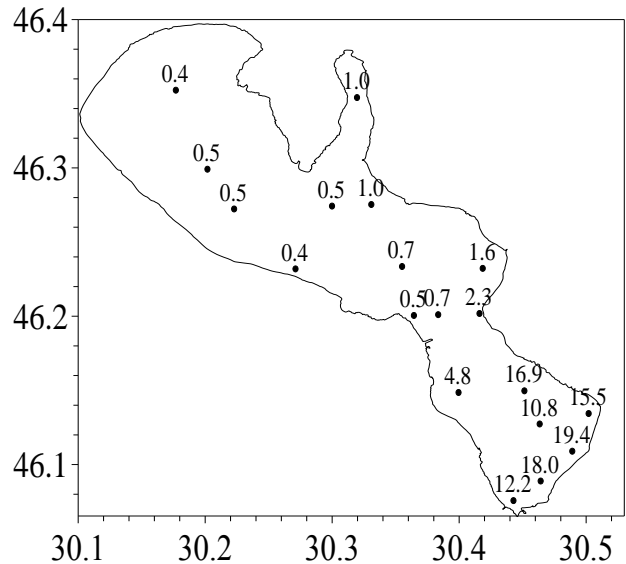


Рис. 11 – Розподіл електропровідності (мСм/см) поверхневого шару води 16-20.07.2017 р.

В придонному шарі води картина просторового розподілу електропровідності була іншою і свідчила про помітний вплив інтрузії морських вод, особливо у 2016 і 2017 рр., коли електропровідність придонного шару води в середній частині лиману сягала «морських» значень – 23,100 і 22,500

мСм/см відповідно (рис. 12, 13).

У 2016 р. вплив інтрузії чорноморської води частково спостерігався також і в північній частині лиману – електропровідність води в Карагольській затоці була 3,420 мСм/см, але значення 6,260 мСм/см, що спостерігалось в цій затоці

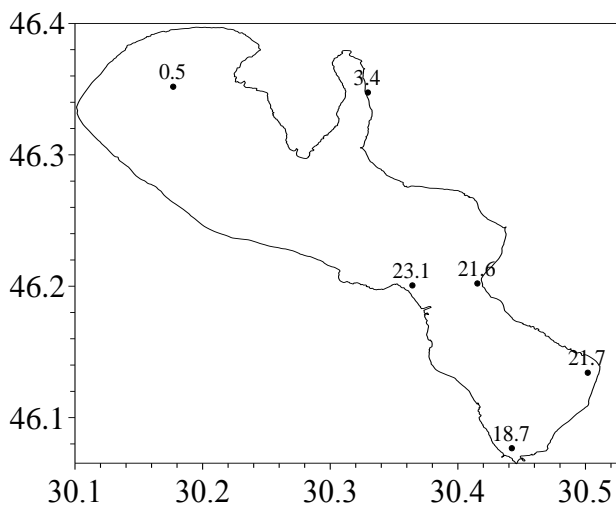


Рис. 12 – Розподіл електропровідності (мСм/см) придонного шару води 22-28.07.2016 р.

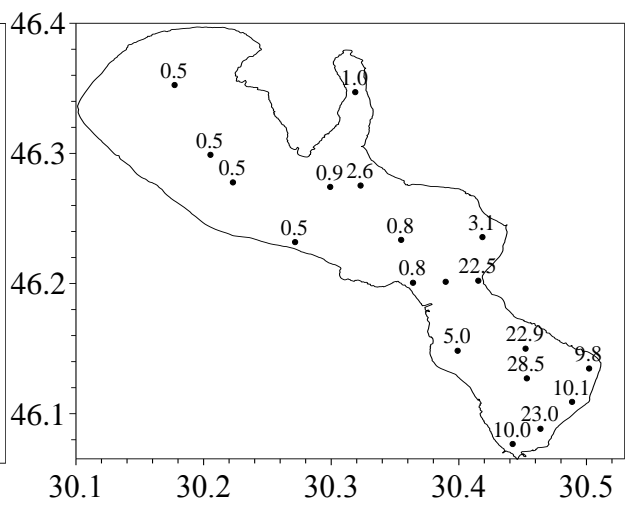


Рис. 13 – Розподіл електропровідності (мСм/см) придонного шару води 16-20.07.2017 р.

у 2011 р., досягнуто не було. Влітку 2012-2017 рр. в Карагольській затоці величини електропровідності води були у межах 0,763-3,420 мСм/см, що свідчить про постійний вплив морської води.

Аналіз динаміки міжрічних коливань електропровідності води у період 2012-2017 рр. (рис. 14, 15) показав, що також, як і для

прозорості та температури води, значення електропровідності змінювались майже синхронно в північній та середній частинах лиману. Динаміка електропровідності вод південної частини лиману була дещо іншою, але практично в усі роки води південної частини лиману були більш солоними.

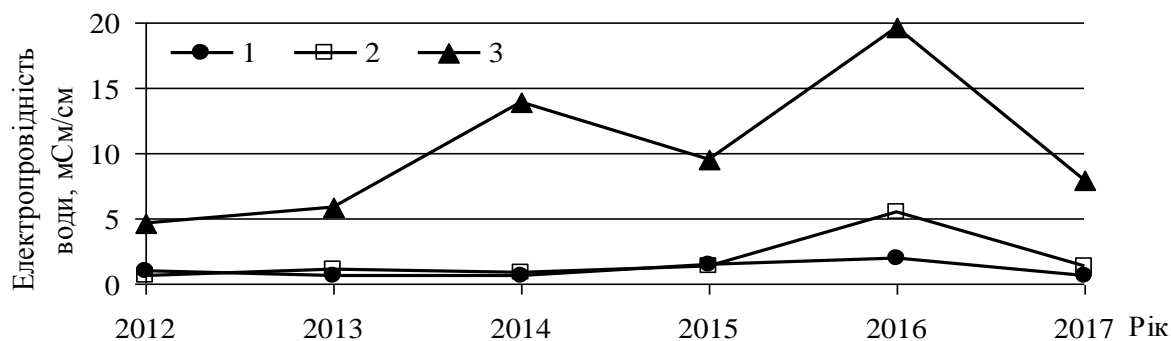


Рис. 14 – Середні величини електропровідності (мСм/см) поверхневого шару води влітку 2012-2017 рр. в північній (1), середній (2) та південній (3) частинах лиману

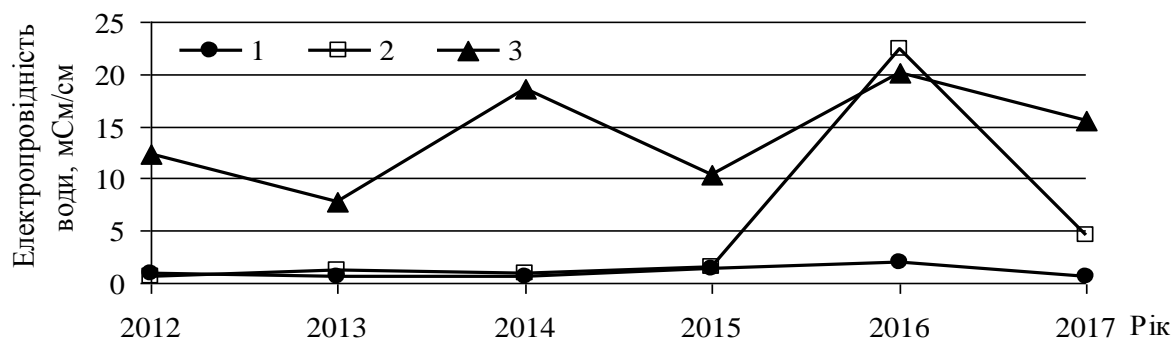


Рис. 15 – Середні величини електропровідності (мСм/см) придонного шару води влітку 2012-2017 рр. в північній (1), середній (2) та південній (3) частинах лиману

Треба відмітити, що у 2014 р. спостерігалось значне підвищення електропровідності в південній, а у 2016 р. також і в середній частині лиману, що підтверджує зроб-

лений нами у роботах [12, 15] висновок про те, що гідрологічний режим Дністровського лиману у високій мірі залежить від інтенсивності інтрузії в лиман морських вод

Висновки

У 2012-2017 рр. в Дністровському лимані в цілому встановлено майже подвійне зниження прозорості води у порівнянні з 2003-2011 рр. У липні 2016 році за даними по електропровідності та температури встановлено аномальне проникнення морських вод до більшої частини Дністровського лиману, яке в останній раз спостерігалось у 2011 р.

Зафіксовано збільшення діапазону змін температури води і електропровідності в Дністровському лимані у 2012-2017 рр. у порівнянні з 2003-2011 рр., що свідчить про наявні довгострокові зміни як температурного, так і гідрологічного режиму лиману,

основними чинниками яких є стік р. Дністер та інтрузія в лиман морських вод.

Дослідження виконано в рамках наукового проекту «Визначити джерела і роль азотного навантаження в евтрофікації водних екосистем Нижнього Дністра і Чорного моря» (науковий керівник канд. біол. наук Ковальова Н.В.), який фінансується Міністерством освіти і науки України у 2017-2019 гг. Автори висловлюють подяку співробітникам Регіонального центру інтегрованого моніторингу і екологічних досліджень ОНУ імені І. І. Мечникова, які на протязі 2012-2017 рр. приймали участь в експедиціях на Дністровський лиман.

Література

1. Клименко В.Г. Гідрологія України: Навчальний посібник для студентів-географів. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2010. 124 с.
2. Водний фонд України: Штучні водойми - водосховища і ставки: Довідник / [В.В. Гребінь, В.К. Хільчевський, В.А. Сташук, О.В. Чунарьов, О.Є. Ярошевич] / За ред. В.К. Хільчевського, В.В. Гребеня. К. : «Інтерпрес ЛТД», 2014. 164 с. ISBN 978-96501-098-2
3. Вишневецький В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. К. : Віпол, 2000. 376 с.
4. Водне господарство в Україні / За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорева. – К. : Генеза, 2000. 504 с.
5. Газетов Є. І., Конарева О. П., Солтис І.Є Типізація лиманів північно-західного Причорномор'я за рекомендаціями Водної рамкової директиви ЄС. // Вісник ХНУ ім. В.Н.Каразіна, Серія: «Екологія». 2017. Вип. 16. С. 45-52. <http://dSPACE.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/10791>
6. Медінець В.І., Ковальова Н.В., Дерезюк Н.В., Снігірьов С.М., Черкез Є.А., Медінець С.В., Газетов Є.І. Біологічні наслідки поповнення Куяльницького лиману морською водою з Одеської затоки // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. № 1-2 (27). 2017. С. 35 – 51. <http://dSPACE.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/10793>
7. Медінець С.В., Морозов В.М., Бойко В.М., Котогура С.С., Мілева А.П., Грузова І.Л. Оцінка та складові річкового стоку сполук азоту та фосфору до Дністровського лиману. // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. В.Гнатюка. Сер. Біол., Спец. вип.: Гідроекологія. 2015. № 3-4 (64). С. 439-443.
8. Причорноморський екологічний бюлетень // Науково-практичний журнал. Одеса : ІНВАЦ, 2007. №1 (23). – 169 с.
9. Бушуев С.Г., Снігірев С.М. Комплексные исследования ихтиофауны водоемов бассейна Нижнего Днестра в 2011 г. // Мат. VII межд. науч.-практ. конф. “Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона”, 20-23 июня 2012 г. Керчь : ЮгНИРО, 2012. Т. 1. С. 45-50.
10. Руководство по гидрологическим работам в морях и океанах. Л. : Гидрометеиздат. 1977. 725 с.
11. Руководство пользователя портативного прибора HQ 40d (Hach). Loveland : Hach Lange GmbH, 2013. – 12 с.
12. Медінець В.І., Ковалева Н.В., Газетов Є.І., Дерезюк Н.В., Снігірев С.М., Проценко В.В., Мілева А.П., Вострикова І.В., Медінець С.В., Конарева О.П., Пищук В.З., Сорокоумов А.А., Абакумов А.Н. Екологічна оцінка якості вод Нижнього Дністра і Дністровського лиману в 2006-2008 гг. // Мат. всеукр. науч.-практ. конф. “Екологія міст та рекреаційних зон”, 4-5 июня 2009 г. – Одеса: Іннов.- інф. центр «ІНВАЦ». 2009. – С. 327-331.
13. Ковалева Н.В., Медінець В.І., Конарева О.П., Снігірьов С.М., Медінець С.В., Солтис І.Є. Гідроекологічний дослідницький моніторинг басейну Нижнього Дністра // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету, Спец. вип.: Гідроекологія. 2010. № 3 (44). С. 113-116.
14. Конарева О.П., Медінець В.І., Ковалева Н.В., Медінець С.В., Снігірев С.М., Солтис І.Є. Исследования ОНУ имени И. И. Мечникова дельтовой части Днестра. // Материалы круглого стола-тренинга “Водные ресурсы бассейна р. Днестр – предпосылка устойчивого развития населенных пунктов региона”, 28-29 мая 2010. - Вадул-луй-Водэ: 2010. - С. 71-78.
15. Газетов Є.І., Медінець В.І., Снігірев С.М. Дослідження гідрологічних характеристик Дністровського лиману у 2009-2011 рр. // Мат. всеукр. науч.-практ. конф. “Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення”, 12-14 вересня 2012 р. Одеса: ОДЕКУ, 2012. С. 85-88.

References

1. Klimenko, V.G. (2009) *Gidrologiya Ukrainy: Navchalnyj posibnyk dlja studentiv-geografiv* [Hydrology of Ukraine: Learning guide for students]. Kharkiv. 124 [in Ukrainian].
2. Hrebin', V.V., Khilchevskiy, V.K., Stashuk, V.A., Chunarov, O.V., Yaroshevich, O.Ye. (2014) *Vodnyi fond Ukrainy: Shtuchni vodoimy - vodoshovyshha i stavky* [Water Fund of Ukraine: Artificial reservoirs - reservoirs and ponds]. Kyiv. 164 [in Ukrainian].
3. Vishnevskiy, V.I. (2000) *Richky i vodoimy Ukrainy. Stan i vykorystannya* [Rivers and reservoirs of Ukraine. Condition and use]. Kyiv. 376 [in Ukrainian].
4. Yatzik, A.V., Khoriv, V.M. (2000) *Vodne gospodarstvo v Ukraini* [Water management in Ukraine]. Kyiv. 504 [in Ukrainian].
5. Gazyetov, Ye.I., Konareva, O.P., Soltys, I.Ye. (2017) *Typizatsiya lymaniv pivnichno-zahidnogo Prychornomor'ya za rekomendaciyamy Vodnoy ramkovoy dyrektyvy ES* [Typification of the Northwest Black Sea estuaries following to recommendations of EU Water Framework Directive]. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University Series «Ecology»*, (16). 45-52. [in Ukrainian].
6. Medinets, V.I., Kovalova, N.V., Derezyuk, N.V., Snigirov, S.M., Cherkez, E.A., Medinets, S.V., Gazyetov, Ye.I. *Biologichni naslidky popovnennya Kuyalnytskogo lymanu morskoyu vodoju z Odeskoj zatoky* [Biologi-

- cal effects of the Kuyalnitsky estuary replenishment with seawater from the Odessa bay]. *Man and Environment. Issues of Neoecology*. (27). 35–51. [in Ukrainian].
7. Medinets, S.V., Morozov, V.N., Boyko, V.M., Kotogura, S.S., Mileva, A.P., Gruzova, I.L. (2015) Otsinka ta skladovi richkovogo stoku spoluk azotu ta fosforu do Dnistrovs'kogo lymanu [Estimation and components of the river flow of nitrogen and phosphorus compounds to the Dniester estuary]. *The Scientific Issues Of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University*. (64). 439-443. [in Ukrainian].
 8. Prychornomorskyi ekologichnyi byuletyn (2007) [Black Sea ecological bulletin]. Odessa. 169 [in Ukrainian].
 9. Bushuyev, C.G., Snigirov, S.M. (2012) Kompleksnye issledovaniya ihtiofauny vodoemov bassejna Nizhnego Dnestra v 2011 g. [Ichthyofauna's integrated studies of the Lower Dniester basin waterbodies in 2011]. Materials of 7-th international scientific and practical conference "Modern fishery and ecological problems of the Azov-Black Sea region". Kerch. 45-50 [in Russian].
 10. Rukovodstvo po gidrologicheskim rabotam v moryah i okeanah (1977) [Manual on hydrological operations in seas and oceans]. Leningrad. 725 [in Russian].
 11. User Manual of HQ 40d (Hach) (2013). Loveland. 12.
 12. Medinets, V.I., Kovalova, N.V., Gazyetov, Ye.I., Derezyuk, N.V., Snigirov, S.M., Proschenko, V.V., Mileva, A.P., Vostrikova, I.V., Medinets, S.V., Konareva, O.P., Pitsyk, V.Z., Sorokoumov, A.A., Abakumov, A.N. (2009). Ekologicheskaya otsenka kachestva vod Nizhnego Dnestra i Dnestrovskogo limana v 2006-2008 gg. [Environmental assessment of water quality in the Lower Dniester and the Dniester estuary in 2006-2008]. Materials of all-Ukrainian scientific and practical conference - Ecology of cities and recreation areas. Odessa. 327-331 [in Russian].
 13. Kovalova, N.V., Medinets, V.I., Konareva, O.P., Snigirov, S.M., Medinets, S.V., Soltys, I.Ye. (2010). Hidroekologichnyi doslidnitskiy monitoring baseynu Nizhnogo Dnistra [Hydroecological research monitoring of the Lower Dniester basin]. *The Scientific Issues Of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University*. (44). 113-116 [in Ukrainian].
 14. Konareva, O.P., Medinets, V.I., Kovalova, N.V., Medinets, S.V., Snigirov, S.M., Soltys, I.Ye. (2010). Issledovaniya ONU imeni I. I. Mechnikova deltovoy chasti Dnestra [of Odessa National I.I. Mechnikov University studies of the Dniester delta part]. Materials of round table (training) - Water resources of the Dniester river basin is an approach for sustainable development of the region settlements. Vadul-Lui-Vode. 71-78 [in Russian].
 15. Gazyetov, Ye.I., Medinets, V.I., Snigirov, S.M. (2012). Doslidzhennya gidrologichnih karakteristik Dnistrovskogo limanu u 2009-2011 rr. [Investigation of the hydrological characteristics of the Dniester estuary in 2009-2011]. Materials of all-Ukrainian scientific and practical conference - Estuaries of the north-western Black Sea area: urgent hydroecological problems and the ways to solve them. Odessa. 85-88 [in Ukrainian].

Надійшла до редколегії 15.04.2018