

АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ім. М. Г. ХОЛОДНОГО

На правах рукопису

ГЕРАСИМ'ЮК ВАЛЕРІЯ ПЕТРОВИЧ

*Сеп.*

ДІАТОМОВІ ВОДОРОСТІ БЕНТОСУ ХАДЖИВЕЙСЬКОГО ТА  
КУЯЛЬНИЦЬКОГО ЛИМАНІВ (ПІВНІЧНО-ЗАХІДНЕ ПРИЧОРНОМОР'Я)

03.00.05 - ботаніка

Автореферат

дисертації на здобуття вченого ступеня  
кандидата біологічних наук

Київ - 1992

Робота виконана на кафедрі ботаніки Одеського державного університету ім. І. І. Мечникова.

Науковий керівник - кандидат біологічних наук, доцент  
М. О. Гусляков

Офіційні опоненти - доктор біологічних наук, професор  
Г. М. Паламар-Мордвинцева

доктор біологічних наук, професор  
Т. В. Догадіна

Провідна установа - Одеський філіал Інституту біології південних морів  
АН України

Захист дисертації відбудеться "16" лютого 199 3 р. о  
10 годині на засіданні Спеціалізованої ради Д 016.52.01 в  
Інституті ботаніки ім. М. Г. Холодного АН України (252601, м. Київ,  
МСП-1, вул. Терещенківська, 2).

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Інсти-  
туту ботаніки ім. М. Г. Холодного АН України (252025, м. Київ, вул.  
Велика Житомирська, 28).

Автореферат розіслано "9" грудня 199 2 р.

Учений секретар Спеціалізованої ради,  
кандидат біологічних наук

І. Л. НАВРОЦЬКА

ЛННБ України ім. В. Стефаника



00816880 (V)

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Діатомові водорості мають важливе значення для продуктивності прибережної зони північно-західної частини Чорного моря та суміжних акваторій. Вони разом з бактеріями та синьозеленими водоростями формують на занурених у воду предметах слизову плівку, значення якої полягає не лише у її харчовій цінності для чисельних гідробіонтів. Ця плівка є потужним біофільтром і в значній мірі поліпшує якість води. Крім того, діатомові водорості беруть участь у формуванні донних відкладів, зокрема мулових відкладень, на які багаті лимани Північно-Західного Причорномор'я. Загальновідомо, що діатомові водорості є хорошими індикаторами стану водних екосистем.

Проте, незважаючи на велике значення цієї групи водоростей, вони ще не досить добре вивчені. Останнє в повній мірі відноситься і до лиманів Північно-Західного Причорномор'я, у тому числі й до Хаджибейського та Куяльницького лиманів - району наших досліджень. Крім того, за останні 20-30 років сталися помітні зміни у гідрологічному та гідрохімічному режимах лиманів Північно-Західного Причорномор'я, спричинені дією н.с.а.м.п.а.р. антропогенного фактора. Вивчення діатомових водоростей цих водоймів дозволяє з більшою точністю прогнозувати зміни в угрупованнях гідробіонтів лиманів, раціонально використовувати їх ресурси.

Мета і завдання досліджень. Основною метою роботи є вивчення сучасного стану діатомових водоростей бентосу Хаджибейського та Куяльницького лиманів. Для її досягнення були поставлені такі завдання:

1. виявити видовий склад діатомових водоростей району дослідження;
2. вивчити морфологічні особливості їх стулок і панцирів, у тому числі й різноманітні аномалії;
3. проаналізувати сучасний екологічний склад діатомей Хаджибейського та Куяльницького лиманів;
4. визначити сезонну динаміку видового складу діатомових водоростей та її кількісних показників;
5. дати прогноз можливих змін діатомових водоростей бентосу Хаджибейського та Куяльницького лиманів під дією антропогенного фактора.

Наукова новизна роботи. У процесі досліджень виявлено 155 видів діатомових водоростей. Один вид та одна різновидність описані як нові для науки, п'ять видів - нові для території СНД, десять - нові для території України, вісімдесят два види вперше вказуються для Хаджибейського і тридцять два - для Куяльницького лиманів. Вперше були досліджені діатомові водорості Одеських полів фільтрації. Наводиться екологічний аналіз діатомей у місцезростаннях з рівним ступенем солоності та забруднення, встановлені закономірності їх вертикального та горизонтального розподілу. Представлені дані по їх чисельності та біомасі. Складений прогноз змін видового складу діатомових водоростей.

Практична цінність. Отримані результати (відомості по морфології, екології діатомових водоростей водойм Північно-Західного Причорномор'я) використані у монографії "Атлас діатомових водоростей бентосу північно-західної частини Чорного моря та суміжних водойм" (у співавторстві з М. О. Гусляковим і О. А. Загордонцем).

На захист виносяться такі основні положення:

1. Найбільшою видовою різноманітністю у Хаджибейському та Куяльницькому лиманах відзначалися роди *Nitzschia*, *Navicula*, *Achnanthes*, *Gyrosigma* і *Cocconeis* з родин *Naviculaceae*, *Nitzschiaceae*, *Cymbellaceae* і *Achnanthaceae*.

2. Флора діатомових водоростей Хаджибейського лиману є прісноводно-солонуватоводною, Куяльницького - солонуватоводно-морською. Більшість видів діатомей вивчених водойм - алкаліфіли, мешканці помірно забруднених вод. На основі діатомового аналізу виявлений  $\beta$ -мезосапробний рівень забрудненості вод Хаджибейського та Куяльницького лиманів.

3. У лиманах виділено три райони: північний, середній та південний. Найбільша видова різноманітність зафіксована у середньому районі Хаджибейського і південному районі Куяльницького лиману. Максимальні значення чисельності та біомаси зареєстровані у північних, мінімальні - у південних районах обох водойм.

Апробація роботи. Основні положення дисертації були викладені на наукових конференціях молодих учених Одеського державного університету (1984, 1985, 1987 рр.), на II, III та IV школах діатомологів (серпень 1985 р., Мінськ; вересень 1987 р., Одеса; квітень 1991 р., Севастополь), на I Всесоюзній конференції "Актуаль-

ні проблеми сучасної альгології" (вересень 1987 р., Черкаси), на республіканській конференції "Теоретичні та практичні аспекти вивчення флори Молдавії" (травень 1989 р., Кишинів), на конференції професорсько-викладацького складу Одеського держуніверситету (квітень 1990 р., Одеса).

Публікації. По темі дисертації надруковано сім праць, дві знаходяться у друці.

Обсяг та структура роботи. Дисертація складається з вступу, шести глав, закінчення, висновків, списку літератури (255 джерел, з них 130 іноземних) та додатка. Обсяг дисертації - 181 машинописна сторінка, у тому числі 43 цифрові таблиці та 11 малюнків. Додаток складається зі списку діатомових водоростей району дослідження й 22 таблиць мікрофотографій.

## ЗМІСТ РОБОТИ

### ГЛАВА 1. КОРОТКА ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА, ГЕОЛОГІЧНА, ГІДРОЛОГІЧНА ТА ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Підкреслюється, що район дослідження є частиною Північно-Західного Причорномор'я, який являє собою широкий степовий простір, що обмежує північно-західну частину Чорного моря. На основі аналізу літературних джерел дана коротка характеристика фізико-географічних особливостей, геологічної будови, гідрологічного та гідрохімічного режимів району дослідження: Хаджибейського, Куяльницького лиманів, Одеських полів фільтрації.

### ГЛАВА 2. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ДІАТОМОВИХ ВОДОРОСТЕЙ ВОДОЙМ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

У даному розділі дисертації йдеться про те, що перші відомості про діатомові водорості водойм Північно-Західного Причорномор'я наводить Н. К. Срединський (1872-1873), який кажує 79 видів діатомей. М. С. Крендовський (1884) звернув увагу на викривні діатомові водорості Бузького лиману. Він описує дев'ять форм діатомей, декілька з них визначено тільки до роду. У праці К. С. Мережковського (1902-1903) підкреслюється, що у лиманах Північно-Західного

Причорномор'я трапляються специфічні лиманні форми водоростей, які відсутні у Чорному морі. Він знайшов чотири види діатомей, віднесених до так званих "лиманних" форм. У праці В. Н. Аксентьева (1926), присвяченій фітопланктону Дністра та деяких суміжних з ним водойм (оз. Віле, р. Турунчук), наведений список, який включає 132 види діатомей. На думку В. Н. Аксентьева, флора діатомових водоростей пониззя Дністра взагалі є прісноводною, хоча поряд з прісноводними видами він знайшов 44 солонуватоводних та морських форм.

Особливе місце у вивченні бентосних діатомей лиманів Північно-Західного Причорномор'я належить І. І. Погребняку (1948, 1949, 1955, 1957, 1956, 1960, 1965). Для лиманів цього регіону він наводить 421 таксон діатомових водоростей з кількісною характеристикою мікрофітобентосу лиманів і його ролі у живленні промислових риб (кефалі й бичків).

А. І. Іванов (1982) узагальнив матеріали по фітопланктону гирлових областей річок Північно-Західного Причорномор'я, які стосуються закономірностей формування, розвитку та розподілу фітопланктону радянської ділянки Дунаю, оз. Сасик, лиманів Шагани, Алібей, Бурнас, Дністровської й Дніпровсько-Бузької гирлових областей з умовах перерозподілу й скорочення річкового стоку.

Аналіз літературних джерел, що стосуються району дослідження, показує, що відомості про діатомові водорості Хаджибейського й Куяльницького лиманів уривчасті та неповні. Питанням морфології, систематики, екології діатомей, розподілу їх по глибинах і в залежності від субстрату до останнього часу не приділено потрібної уваги. Ці дані, як відомо, дуже важливі для оцінки запасів мікрофітобентосу лиманів Північно-Західного Причорномор'я, організації моніторингу та для інших цілей.

### ГЛАВА 3. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріалом для досліджень служили збори проб у Хаджибейському й Куяльницькому лиманах, водоймах Одеських полів фільтрації, ефемерних водоймах. Проби відбирали щомісячно на 19-ти станціях протягом 1983-1989 рр. Усього було зібрано й оброблено 274 кількісних і 1070 якісних проб, виготовлено 899 постійних препаратів.

У лабораторних умовах були проведені два досліді по впливу

солоності води і її забруднення на частоту трапляння аномальних стулок діатомей. В одному з них випробовували різні концентрації солоності (8; 10; 20; 30; 40; 50‰), в іншому - сполучень міді (0,01; 0,1; 1; 10 мг на 1 л води).

Мікрофітобентос обробляли за методикою, викладеною в книзі "Діатомові водорості СССР" (1974).

Структури панцирів і стулок діатомей вивчали під світловою мікроскопом Ergaval (Zeiss, Німеччина) та у скануючих електронних мікроскопах ISM - 25 S і ISM - 35 S (IEOL, Японія).

#### ГЛАВА 4. МОРФОЛОГІЯ СТУЛОК ДІАТОМЕЙ

Мінливість стулок. Діатомві водорості лиманів мають дрібніші стулки. Багаторазове зменшення їх розмірів виходить за межі, ексавані у діагнозах видів, які трапляються у морях Північної й Західної Європи, Чорному морі. Зменшення розмірів діатомових водоростей у лиманах може бути спричинене постійними змінами їх гідрологічного і гідрохімічного режимів. У зв'язку з цим у Хаджибейському й Куяльницькому лиманах існують визначені морфологічні типи або морфи одного й того ж виду. Такі морфологічні типи відрізняються за своїми екологічними характеристиками, у тому числі за потребою в поживних речовинах, відношенням до світла, солоності та забруднення.

Треба відзначити наявність зворотної залежності між розмірами клітин і розмірами частинок ґрунту. На піщаному субстраті, наприклад, переважають дрібніші форми.

Деформації панцирів. При вивченні особливостей морфології діатомових водоростей водоймищ Північно-Західного Причорномор'я особини з аномальними стулками траплялися порівняно часто. Незважаючи на помітну їх різноманітність, подібні деформації можна об'єднати у дві групи. До першої належать зміни геометричної форми стулок. У *Cocconeis kujalnitzkensis*, наприклад, форма змінювалася від еліптичної до круглої. Найрізноманітніші угини й випинання були відзначені у *Cocconeis placentula* var. *euglypta*. Нерідко траплялися екземпляри *Amphora caroliniana* з перешнурованими посередині стулками.

До другої групи відносяться зміни в структурних елементах

стулки. Наприклад, у *Tabularia fasciculata*, водночас з рисками нормальної довжини відмічені вигнуті та вкорочені риски. Деформації окремих структурних елементів (осьового поля, рядів ареол) стулки найчіткіше простежуються у *Tabularia fasciculata*, *Cocconeis kujalnitzkensis*. У цих видів спостерігалися зміни форми осьового поля, а також в кількості та розмірах рисок або рядів ареол по двох сторонах шва або осьового поля.

Аномальні стулки частіше траплялися у сильнозабруднених акваторіях Хаджибейського (біля стокових труб) і Куяльницького (біля санаторію "Куяльник") лиманів, а також у водоймах Одеських полів фільтрації. Ча. тот. трапляння їх була звичайно тим вища, чим вищим був ступінь забруднення водойм, що було підтверджено у дослідях з слями міді. Частота трапляння деформованих стулочок *Amphora coffeaeformis* збільшувалася по мірі підвищення концентрації важких металів. Наприклад, при кількості міді 0,01 мг/л вона становила 1%, а при 1 мг/л - вже 7%. Коефіцієнт кореляції частоти трапляння аномальних стулочок з кількістю міді для *A. coffeaeformis* становив 0,53. Аналогічна залежність була встановлена й для інших видів (*Cocconeis kujalnitzkensis*, *Navicula pennata* var. *pontica*, *Symbella angusta* var. *kujalnitzkensis*).

У досліді з мід'ю були виявлені найхарактерніші аномалії: змінювалася форма стулочок і осьового поля (*Cocconeis kujalnitzkensis*), вигин гілок шва (*Navicula pennata* var. *pontica*) та інші змінення.

Процент деформованих стулочок діатомей залежить не тільки від рівня забруднення води, але й від її солоності. Так, у січні 1983 р. для *Tabularia fasciculata* він становив 11% при солоності 67‰. Потім внаслідок весняної повені, яка спостерігалася у березні, солоність знизилася до 47‰, а частота деформації до 5%. Водночас зі збільшенням випаровування води солоність збільшилася до 96‰ (вересень) і, як наслідок цього, підвищилася частота трапляння аномальних стулочок з максимумом (45%) у вересні. Потім солоність зменшувалася до 70‰, а частота трапляння деформованих стулочок діатомей - до 23%. Коефіцієнт кореляції частоти трапляння аномальних стулочок і солоності води дорівнював 0,96.

У лабораторних умовах були проведені два досліді по впливу солоності води на частоту трапляння аномальних стулочок. При збіль-

шенні солоності води <sup>3</sup> Хаджибейському <sup>20</sup> лиману від 6 до 50%. частота трапляння деформованих стулок *Amphora coffeaeformis* збі. збільшається з 5 до 14%. Такі дані були одержані й для *Tabularia fasciculata*. Найбільша частота трапляння деформованих стулок (20%) була зафіксована при солоності 50%. Коефіцієнт кореляції цих двох показників становив 0,98 для *A. coffeaeformis* і 0,95 - для *T. fasciculata*.

У досліді по впливу солоності спостерігалися такі морфологічні аномалії: угин на спинній стороні панцира (*Amphora coffeaeformis*), перешнурованість посередині стулки (*A. coffeaeformis*), вигнуті стулки (*Tabularia fasciculata*) з вигинсм осевого поля.

## ГЛАВА 5. ФЛОРИСТИКО-ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ

Таксономічний склад. Усього у досліджених водоймах було виявлено 155 видів, які належать до 44 родів, 18 родин, 5 порядків і 2 класів. У мікрофітобентосі панують пенатні діатомей (144 види або 92,9%).

Хаджибейський лиман. У Хаджибейському лимані знайдено 140 видів діатомей, які є представниками 39 родів, 17 родин, 5 порядків і 2 класів. Клас *Centrophyceae* представлений у бентосі лиману 10 видами (7,1% від загальної кількості знайдених видів). Усі виявлені центричні діатомові водорості відносяться до порядків *Thalassiosirales*, *Melosirales*, *Coscinodiscales*, родин *Thalassiosiraceae*, *Stephanodiscaceae*, *Aulacosiraceae* та *Coscinodiscaceae*.

Пенатні діатомей за кількістю видів займають провідне місце (130 видів або 92,9%). Клас *Pennatophyceae* репрезентований двома порядками - *Araphales* і *Raphales*. Порядок *Araphales* налічує 11 видів (7,8%). Серед безшовних діатомей переважають мешканці родів *Tabularia* і *Orephora*.

Порядок *Raphales* у бентосі представлений значно більшою кількістю родів і видів (119 видів або 85,1%). Серед шовних переважають види родини *Naviculaceae* (46 видів або 32,8%). Одним із центральних родів цієї родини є *Navicula*, який включає 21 вид. Багато з них (*Navicula gregaria*, *N. spicula*, *N. capitata*, *N. cincta*, *N. cryptoccephala*, *N. pennata* var. *pontica*, *N. salinarum*, *N. pusilla*) знайдені на різних типах субстратів, часто утворюють масові скопчення у вигляді трубчастих колоній або поодиноких клітин. Важливе

місце у бентосі посідає родина *Nitzschiaceae* (33 види або 23,5%). Центральним у ній є рід *Nitzschia* (31 вид). Масового розвитку в угрупованнях досягли *Nitzschia hungarica*, *N. amphibia*, *N. frustulum*, *N. ovalis*, *N. paiea* var. *debilis*.

Кульницький лиман. За період дослідження у мікрофітобентосі Кульницького лиману знайдено 59 видів, які належать до 28 родів, 15 родин, 4 порядків і 2 класів.

З класу *Centrophyceae* виділено два види (3,4% від загальної кількості). Клас *Pennatophyceae* представлений у мікрофітобентосі 57 видами (96,6%) і двома порядками (*Araphales* і *Raphales*). Менша частина видів (7,5%) належить до порядку *Araphales*, який складається з чотирьох родин (*Fragilariaceae*, *Diatomaceae*, *Tabellariaceae*, *Lichnophoraceae*). З вищенаведених родин особливо вирізнялася *Fragilariaceae* з родом *Tabularia*. *Tabularia fasciculata* домінує в обростанні природних та штучних субстратів по всій акваторії лиману.

Порядок *Raphales* (88,1%) займає провідне місце. Він об'єднує дев'ять родин. Представники родів *Navicula*, *Nitzschia*, *Gyrodigma*, *Cocconeis*, *Amphora* складають основу видового складу цього порядку.

Найчисельнішою виявилася родина *Naviculaceae*, яка включає 7 родів і 21 вид (35,7%). Рід *Navicula* є центральним у цій родині (13 таксонів). Родина *Nitzschiaceae* по багатству видів (14) поступається тільки родині *Naviculaceae*, об'єднує чотири роди - *Nitzschia*, *Cylindrotheca*, *Nitzschia*, *Bacillaria*. Найбільшою видовою різноманітністю відрізняється рід *Nitzschia* (11 видів). Серед домінантів в угрупованнях мулистих і піщаних ґрунтів знайдені *Nitzschia pseudohybrida*, *N. filiformis*, *N. obtusa* var. *scalpelliformis*.

Аналіз екологічних груп діатомей. Екологічні особливості бентосних діатомей вивчених водойм ми досліджували у зв'язку з такими екологічними факторами, як солоність води та її рН, забруднення.

Хаджибейський лиман. У мікрофітобентосі Хаджибейського лиману переважали прісноводні (олігогалобні) діатомей (71 вид або 50,8%). Ця група поділяється на дві підгрупи: галофіли (26,4%) й індиференти (24,4%). Група мезогалобів за кількістю видів (41 або 29,2%) займає друге місце. У мікрофітобентосі лиману траплялися й морські (полігалобні) форми. В цілому вони становили 28 видів або 20,0%.

По відношенню до рН води серед діатомових водоростей перева-

жали алкаліфіли (117 видів або 83,5%). Індиферентних видів налічувалося 23 (16,5%).

Із знайдених діатомей 74 види є показниками органічного забруднення води. Найважливішою є мезосапробна група (87,8%), причому  $\beta$ -мезосапроби становили 63,5%, а  $\alpha$ -мезосапроби - 24,3%. Мешканців чистих вод (олігосапробів) було тільки 12,2%.

Куяльницький лиман. Дослідження показали, що по відношенню до солоності води найчисленнішою групою є мезогалофи (35,6%). Олігогалофи за кількістю видів посідають друге місце (33,9%). Вони поділяються на індиферентів і галофілів, з яких переважають останні (32,2%). Полігалофні діатомові водорості нараховують у Куяльницькому лимані 18 видів або 30,5%.

По відношенню до активної реакції середовища переважали алкаліфіли (86,4%), що відповідає рН води Куяльницького лиману. Індиференти становили 13,6%.

По відношенню до сапробності переважаючою групою були  $\beta$ -мезосапроби (58,9%). Група  $\alpha$ -мезосапробів за кількістю видів поступалася  $\beta$ -мезосапробам (35,3%). Олігосапроби становили 9,8%.

Порівняльна характеристика діатомей дослідженого району. З'ясовано, що за останні 20-30 років показники флористичного багатства дуже змінилися. Значно збільшилася загальна кількість видів, родів і родин. Причому, в більшій мірі це стосується видів і родів. Так, кількість видів у Хаджибейському лимані збільшилася з 81 до 140, у Куяльницькому - з 57 до 59, а родів - у Хаджибей з 27 до 39, у Куяльницькому - з 21 до 28.

Найбільшою видовою різноманітністю в обох водоймах відрізнялися роди *Nitzschia*, *Navicula*, *Amphora*, *Achnanthes*, *Gyrosigma*, *Cocconeis*. Тільки для Хаджибейського лиману характерними були роди *Thalassiosira*, *Stephanodiscus*, *Aulacosira*, *Coscinodiscus*, *Fragilaria*, *Pseudostaurosira*, *Neofragilaria*, *Staurosira*, *Synedra*, *Ophephora*, *Anomoeoneis*, *Pinnularia*, *Brebissonia*, *Gomphonemopsis*, *Campylo-discus*. Для акваторії Куяльницького лиману специфічні роди *Melosira* й *Hantzschia*. Лише у Хаджибейському лимані знайдені представники родин *Thalassiosiraceae*, *Coscinodiscaceae*, *Aulacosiraceae*. Види родини *Melosiraceae* траплялися тільки у Куяльницькому лимані.

Перелік даних про кількість видів десяти родин, які займають у кожній даній флорі провідне положення, дозволяє скласти уяву про її систематичну структуру (табл. 1).

Провідні за кількістю видів родини у складі флор  
Хаджибейського та Куяльницького лиманів (%)

Родина	Хаджибейський лиман	Куяльницький лиман
Naviculaceae	32,9	35,6
Nitzschiaceae	23,6	23,7
Cymbellaceae	10,7	6,8
Achnanthaceae	8,6	8,5
Fragilariaceae	5,7	3,4
Surirellaceae	3,6	3,4
Stephanodisceae	2,9	1,7
Entomoneidaceae	2,1	5,1
Gomphonemaceae	2,1	1,7
Thalassiosiraceae	2,1	—
Разом	94,3	99,9

Перелік провідних десяти родин в обох порівнюваних флорах повторюється приблизно біз змін; 9 із перелічених у таблиці 1 10 родин обов'язково потрапляють у "провідну десятку". Родинам Naviculaceae, Nitzschiaceae, Cymbellaceae і Achnanthaceae характерна найбільша видова різноманітність. При цьому сумарна кількість видів десяти родин у лиманах Північно-Західного Причорномор'я досягла 9/10 видового складу відповідних флор. На долю ж перших чотирьох родин припадає 3/4 усього складу порівнюваних флор.

#### ГЛАВА 6. РОЛЬ ДІАТОМОВИХ ВОДОРОСТЕЙ В ЕКОСИСТЕМАХ ВИВЧЕНИХ ВОДОЯМ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

Сезонні зміни чисельності й біомаси. Більшість діатомей в обростанні скляних пластин відносяться до цілорічних. Дослідження показали, що цілорічними видами у Хаджибейському лимані є *Amphora coffeaeformis*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Coscinodiscus granii*, *Gyrosigma spenceri*, *Nitzschia sigma*, *Surirella ovata*. Серед цілорічних форм є масові, рідкісні та поодинокі. До масових форм належать *Amphora coffeaeformis*, *Rhoicosphenia abbreviata* та *Coscinodiscus granii*. Серед рідкісних відмічені *Diatoma vulgare* var.

linearis, Navicula salinarum, Gyrosigma spenceri, Caloneis amphibaena, Nitzschia apiculata, Surirella ovata. Група поодиноких видів представлена Nitzschia sigma, N. dissipata, Bacillaria paradoxa та іншими.

У чевеликих кількостях трапляються сезонні види. Бони, розвиваючись у певні періоди року, можуть перебувати в обростаннях достатньо довгий час (протягом кількох місяців). Групу сезонних склали Tabularia fasciculata, Pleurosigma angulatum, Navicula pennata var. pontica, Nitzschia hybrida. Кожен з цих видів зареєстрований в обростаннях пластин (Tabularia fasciculata - з липня до жовтня, Pleurosigma angulatum - з червня до липня, Navicula pennata var. pontica - з червня до липня, Nitzschia hybrida - з березня до червня).

У розвитку діатомових обростань спостерігалися три піки чисельності та біомаси: весняний, літній та осінній.

Рівні цих піків різні в окремі періоди року. Весняне підняття (травень) становило 270,25 млн кл/м<sup>2</sup>. Максимальні значення зареєстровані влітку (652,80 млн кл/м<sup>2</sup>). Осіннє підняття спостерігалося 7 листопаді (212,96 млн кл/м<sup>2</sup>).

Біомаса завзначеної групи водоростей в обростаннях скляних пластин становила 0,08-4,43 г/м<sup>2</sup>. Виявлені зміни по сезонах. Найбільші значення зареєстровані влітку (4,43 г/м<sup>2</sup>). Весняний та осінній піки відповідно досягали 1,23 і 1,06 г/м<sup>2</sup>.

Трохи інший перебіг формування діатомових обростань зафіксований на пластинах, експонованих у Куяльницькому лимані. На відміну від Хадзібейського лиману тут у якості цілорічних і масових видів були зафіксовані Tabularia fasciculata й Amphora coffeaeformis. Перший траплявся в обростаннях з квітня до листопада, другий - з березня до вересня. Групу рідкісних цілорічних видів склали Berkeleya rutilans і Cymbella angusta var. kujalnitzkensis. Поодинокі цілорічні види представлені Navicula pennata var. pontica, Nitzschia hybrida, N. obtusa var. scalpelliformis. Серед сезонних видів зареєстровані Cocconeis kujalnitzkensis і Navicula salinarum (Cocconeis kujalnitzkensis - з липня до жовтня, Navicula salinarum - з березня до квітня).

Навесні чисельність діатомей змінювалася від 2,58 до 116,74 млн кл/м<sup>2</sup>. В обростаннях скляних пластин, експонованих у Куяль-

нилькому лимані, визначено один пік чисельності діатомей, який спостерігався у липні (912,15 млн кл/м<sup>2</sup>). Восени чисельність коливалася у межах 36,78-370,88 млн кл/м<sup>2</sup>. Весняний і осінній піки чисельності діатомей у Куяльнику не виражені, що може бути спричинене різкими коливаннями солоності, температури, поїданням діатомей тваринами тощо.

У розвитку біомаси діатомових водоростей зафіксовано два піки (літній і осінній). Перший з них становив 6,33, другий - 4,09 г/м<sup>2</sup>.

Особливості просторового розподілу діатомових водоростей. Лимани Північно-Західного Причорномор'я видовжені у широтному напрямку, на своєму протязі мають різну солоність, глибину, різноманітні ґрунчи та рельєф дна. Все це зумовило відміни у розподілі діатомових водоростей у горизонтальному напрямку.

Хаджибейський лиман. У Хаджибейському лимані виділено три райони: північний, середній та південний.

1. Північний район лиману тягнеться від с. Жовтого до с. Алтестово. У ньому знайдено 75 видів діатомей, з яких *Lyrella lyra*, *Navicula cuspidata*, *N. pusilla*, *Gyrosigma scalproides*, *Caloneis westii*, *Cocconeis diminuta*, *Achnanthes trifonfusa*, *Plagiotropis lepidoptera*, *Nitzschia levidensis*, *N. punctata* var. *minutissima*, *N. filiformis*, *N. obtusa*, *N. longissima* траплялися тільки тут.

2. Середній район охоплює ділянку водойми від с. Алтестово до с. Холодна Балка. Тут знайдено 112 видів діатомей, з яких найхарактернішими є *Thalassiosira incerta*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Opephora marina*, *Navicula humerosa*, *Brebissonia boeckii*, *Cocconeis costata*, *Achnanthes dispar*, *Amphora hyalina*, *Nitzschia sublinearis*, *N. kützingiana*, *Surirella gemma*, *Campylodiscus clypeus*.

3. Південний район займає найбільшу площу Хаджибейського лиману, він знаходиться між с. Холодна Балка і Одеськими полями фільтрації. Тут знайдено 73 види діатомей. Тільки у південному районі відмічені *Navicula halophila*, *Stauroneis constricta*, *Achnanthes lanceolata*, *Gomphonemopsis domniciae*, *Gomphonema olivaceum*, *Nitzschia vitrea*, *N. ovalis*.

Північний район Хаджибейського лиману по чисельності багатший за середній і південний райони (північний - 36,65-84,53 млн кл/м<sup>2</sup>; середній - 11,64-39,0 млн кл/м<sup>2</sup>; південний - 6,17-21,17 млн

кл/м<sup>2</sup>). Подібні закономірності були виявлені й у розподілі біомаси (північний - 10,42-14,82 г/м<sup>2</sup>; середній - 1,53-3,50 г/м<sup>2</sup>; південний - 0,84-1,26 г/м<sup>2</sup>). В цілому, чисельність діатомей змінювалася від 18,41 до 46,89 млн кл/м<sup>2</sup>, а біомаса коливалася у межах 4,26-6,12 г/м<sup>2</sup>. Загальна біомаса бентосних діатомей пухких ґрунтів у Хаджибейському лимані дорівнює 423,2 т.

**Куяльницький лиман.** У Куяльницькому лимані також виділені три райони: північний, середній, південний.

1. Північний район лиману тягнеться від с. Северинівки до с. Стара Еметовка. Тут зафіксовано 31 вид діатомей. Тільки для цього району відзначені *Navicula peregrina* var. *lanceolata*, *N. subrostellata*, *N. perminuta* й *Rhopalodia gibberula*.

2. Середній район знаходиться між селами Стара Еметовка та Іль'інка. Тут знайдено 28 видів.

3. Південний район охоплює ділянку водойми від с. Іль'інка до санаторію "Куяльник". Тут зареєстровано 53 види діатомей, з яких *Melosira moniliformis*, *Lyrella spectabilis*, *Navicula viridula*, *Caloneis amphibaena*, *Cymbella arcus*, *Plagiotropis lepidoptera*, *Nitzschia acuminata*, *N. punctata*, *N. pseudohybrida*, *Surirella ovalis* характерні тільки для цієї частини акваторії.

Чисельність діатомових водоростей у Куяльницькому лимані вища за таку у Хаджибейському, й коливається у межах 70,15-1250,59 млн кл/м<sup>2</sup>, причому найбільші її значення відмічені у північному районі, а найменші - у південному. Максимальні її значення зафіксовані влітку (825,17 - 1250,59 млн кл/м<sup>2</sup>), мінімальні - восени (70,15-217,63 млн кл/м<sup>2</sup>). Середня чисельність діатомей у Куяльницькому лимані становила 123,43-1002,06 млн кл/м<sup>2</sup>.

Біомаса мікроскопічних водоростей змінювалася від 1,43 до 8,95 г/м<sup>2</sup>, досягаючи максимуму у північному районі. Середня біомаса діатомей коливається у межах 1,66-6,95 г/м<sup>2</sup>. Загальна біомаса бентосних діатомей пухких ґрунтів Куяльницького лиману досягала 196,5 т.

## ВИСНОВКИ

1. Дослідження діатомових водоростей Хаджибейського й Куяльницького лиманів, Одеських полів фільтрації дозволило виявити 156 видів, які належать до 44 родів, 18 родин, 5 порядків і 2 класів.

У Хаджибейському лимані знайдено 140 видів, у Куяльницькому - 59 і у водоймах Одеських полів фільтрації - 75 видів діатомей.

2. З них один вид (*Cocconeis kujalnitzkensis* Gusl. et Geras.) і одла різновидність (*Cymbella angusta* var. *kujalnitzkensis* Gusl. et Geras.) описані як нові для науки, п'ять видів - нові для території СНД, десять видів - нові для території України, вісімдесят два види вперше вказуються для Хаджибейського й тридцять два - для Куяльницького лиману. Вперше вивчений видовий склад діатомових водоростей водойм Одеських полів фільтрації.

3. У вивчених водоймах часто траплялися діатомей з деформованими панцирами. Частота трапляння аномальних ступок збільшується разом з підвищенням рівня солоності й забруднення водойми високими іонцентраціями солей важких металів.

4. Солі важких металів (міді) при концентраціях 0,1-1,0 мг/л спричиняють деформації панцирів, які виявляються у вигині осевого поля та перешнурованості ступки посередині.

5. По відношенню до солоності води видовий склад діатомей Хаджибейського лиману є прісноводно-солонуватоводним (олігогалоби - 50,8%; мезогалоби - 29,2%; полігалоби - 20,0%), Куяльницького - солонуватоводно-морським (мезогалоби - 35,6%; олігогалоби - 33,9%; полігалоби - 30,5%), Одеських полів фільтрації - прісноводним (олігогалоби - 66,6%; мезогалоби - 18,8%; полігалоби - 14,6%).

6. Більшість діатомових водоростей Хаджибейського та Куяльницького лиманів і Одеських полів фільтрації - мешканці помірно забруднених вод (Хаджибейський лиман -  $\beta$ -мезосапоби - 63,5%;  $\mathcal{L}$ -мезосапоби - 24,3%; олігосапоби - 12,2%; Куяльницький -  $\beta$ -мезосапоби - 55,9%;  $\mathcal{L}$ -мезосапоби - 35,3%; олігосапоби - 8,8%; Одеські поля фільтрації -  $\beta$ -мезосапоби - 60,0%;  $\mathcal{L}$ -мезосапоби - 26,8%; олігосапоби - 13,2%).

7. По відношенню до рН середовища діатомові водорості вивчених водойм віддають перевагу лужній реакції середовища (Хаджибейський лиман - алкаліфіли - 83,5%, індіференти - 16,5%; Куяльницький - алкаліфіли - 86,4%; індіференти - 13,6%; Одеські поля фільтрації - алкаліфіли - 76,0%; індіференти - 24,0%).

8. В обростаючих скляних пластин, експонованих у Хаджибейському лимані, відмічено три піки чисельності й біомаси діатомей, а у Куяльницькому - один п'к чисельності й два піки біомаси.

9. У Хаджибейському лимані спостерігається зональність у вертикальному розподілі діатомей. Найбільша кількість видів діатомових водоростей мешкає на глибинах 1-5 м. Тут же відмічаються найбільші значення чисельності та біомаси живих клітин діатомей. Зі збільшенням глибин Хаджибейського лиману видовий склад діатомей збіднюється, їх чисельність і біомаса зменшуються. На глибинах 12-15 м живі діатомеї практично відсутні.

10. Розподіл діатомових водоростей по горизонталі визначається гранулометричним складом ґрунтів і солоністю. З урахуванням еколого-біологічних особливостей діатомових водоростей і гідрохімічних характеристик у лиманах виділено три райони: північний, середній і південний. Найбільша видова різноманітність відмічена у середньому районі Хаджибейського й південному - Куяльницького лиманів. Максимальні значення чисельності та біомаси зареєстровані у північних, мінімальні - у південних районах схов водойм.

#### СПИСОК ПРАць, ОПУБЛІКОВАНИХ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Герасимюк В. П. Предварительные данные о диатомовых водорослях Слесских полей фильтрации //Матер. научн. конф. молод. ученых Одес. ун-та. - Одесса, 1984. - С. 159-168. - Деп. в УкрНИИТИ. 14.01.85, N 91-Ук85.
2. Герасимюк В. П. Диатомовые водоросли рыхлых грунтов Хаджибейского лимана //Тез. докл. межвуз. научн. и практ. конф. молод. ученых Одес. ун-та (г. Одесса, 21-23 октября 1987 г.). - Одесса, 1987. - С. 66.
3. Герасимюк В. П., Гусляков Н. Е. Бидовой состав диатомовых водорослей бентоса Куяльницького лимана и его эколого-флористическая характеристика //Матер. научн. конф. молод. ученых Одес. ун-та (г. Одесса, 16-17 мая 1985 г.). - Одесса, 1987. - С. 149-159. - Деп. в УкрНИИТИ. 04.08.87, N 2301-Ук87.
4. Герасимюк В. П., Гусляков Н. Е. Сезонные сукцессии диатомовых обрастаний искусственных субстратов в прибрежной зоне Хаджибейского лимана //Тез. докл. I Всесоюзн. конф. "Актуальн. пробл. соврем. альгологии" (г. Черкассы, сент. 1987 г.). - Киев, 1987. - С. 92-93.
5. Герасимюк В. П., Гусляков Н. Е. Морфологические ансмали створок

- диатомовых водорослей и их значение в оценке состояния экосистем лиманов Северо-Западного Причерноморья //Тез. докл. республ. научн. конф. "Теоретич. и практич. аспекты изучения флоры Молдавии" (г. Кишинев, май 1989 г.). - Кишинев, 1989. -С. 62-63.
6. Герасимюк В. П., Гусяков М. О. Диатомові водорості льоду Хаджибейського лиману //Тез. доп. ІХ з'їзду УВГ (м. Дніпропетровськ, травень 1992 р.). - Київ, 1992. - С. - 365-366.
7. Гусяков Н. Е., Герасимюк В. П. Общие черты флоры диатомовых водорослей и ее количественная характеристика в лиманах Северо-Западного Причерноморья //Тез. докл. VIII съезда УВО (г. Ивано-Франковск, май 1987 г.). - Киев, 1987. - С. 103.

## ABSTRACT

Studied were the diatoms in Khadzibey and Kuyalnitsky estuaries, as well as in the Odessa filtration fields. 155 species were discovered: 140 - in Khadzibey estuary, 59 - in Kuyalnitsky estuary and 75 - in the filtration fields. One species (*Cocconeis kujalnitzkensis* Gusl. et Geras.) and one variety (*Cymbella angusta* var. *kujalnitzkensis* Gusl. et Geras.) are described as newly discovered, unknown before, 10 species are new for the territory of Ukraine. 82 species were found for the first time in Khadzibey and 32 - in Kuyalnitsky estuaries. The diatoms species composition of the Odessa filtration fields was studied for the first time.

As to the water salinity the diatoms species composition in Khadzibey estuary is that of freshwater - and - saltwater algae, in Kuyalnitsky estuary - saltwater - and - seawater algae, while in the estuaries of the Odessa filtration fields it is of freshwater ones.

Most of the diatoms species in the estuaries mentioned above are alkaliphiles, the inhabitants of moderately contaminated waters. The horizontal distribution of the diatoms in question is determined by the granulometric composition of the soil and the level of water salinity.

The greatest diatoms quantities and biomass were recorded in the northern, the purest, areas of the investigated estuaries, while the least ones were stated in the most contaminated southern areas.

Подл.к печати 30.10.81г. форма т 60x84 1/16.

Ол'ем 102 л. Заказ № 2223 Тираж 1000 экз.

Гортемографин Олеского облполиграфиздата, цех №3.

Ловина 49.

469012

1. ...  
 2. ...  
 3. ...  
 4. ...  
 5. ...  
 6. ...  
 7. ...

ABSTRACT

Studied were the diatoms in fresh-water and brackish water, as well as in the oceans filtration fields. 185 species were discovered: 140 - in the Ruzhitsky estuary, 26 - in the Koyalsky estuary and 75 - in the filtration fields. The species (*Thalassiosira weissflogii* Giesl. et Grun.) and less variety (*Cyclotella choctawhatcheeana* Grun. et Grun.) are described as newly discovered, unknown before. 10 species are new for the territory of Ukraine, 29 species were found for the first time in Ukraine and 31 - in the Ruzhitsky estuary. The diatom species composition in the oceans filtration fields was studied for the first time.

As to the water salinity the diatom species composition in the Ruzhitsky estuary is that of freshwater; in the Koyalsky estuary - half-fresh water; and - brackish water, while in the estuaries of the oceans filtration fields it is of freshwater ones.

Most of the diatom species in the estuaries and oceans are alkaliphiles, the inhabitants of shallow, warm waters. The horizontal distribution of the diatoms in the oceans is determined by the gradient of decrease in salinity from the sea to the low water estuary.

The greatest diatom diversity was observed in the southern, the least was stated in the northern and southern areas.