

**ВІДЗИВ**  
**офіційного опонента д. б. н., проф., п. н. с. Щербака В.І.**  
**на дисертаційну роботу Снігірьової Анастасії Олександрівни**  
**«Особливості формування фітопсамону північно-західної частини**  
**Чорного моря»,**  
**подану на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук зі**  
**спеціальності 03.00.17 – гідробіологія**

**Актуальність роботи.** Важливою гідробіологічною проблемою сьогодення є встановлення основних закономірностей розвитку біоти, формування її біорізноманіття на межі контакту різних середовищ та ще й за умови, коли вони в тій чи іншій мірі зазнають антропогенного впливу. В цьому відношенні, особливої актуальності набувають дослідження різноманіття гідробіонтів різних трофічних рівнів та екологічних груп в системі контакту «море-суши».

Взагалі, вважаю за необхідне констатувати, що як в зарубіжній, а особливо у вітчизняній гідробіологічній літературі, налічується дуже малий доробок наукових напрацювань присвячених біоті супраліторалі, цієї дуже важливої підсистеми морських екосистем.

Методологія цих гідробіологічних досліджень повинна базуватися на діалектичній єдності протилежно взаємовиключаючих зasad: структурно-функціональної організації основних компонентів біоти і, в першу чергу, водоростей угруповань, оцінки впливу на них пріоритетних екологічних чинників та, відповідно, реєстрації відгуку (реакції) біоти на даний вплив. При такому алгоритмі досліджень можлива оцінка причинно-наслідкових зв'язків, які обумовлюють функціонування живої матерії на різних рівнях організації – від популяційно-видового до екосистемного, в таких складних підсистемах, якою є супралітораль із своїм основним автотрофним компонентом – фітопсамоном.

Вважаю, що сказане в повній мірі відповідає науковій ідеї, методології досліджень, інтерпретації отриманих результатів та висновків, представлених у кандидатській дисертації здобувачки. Тому, актуальність, новизна,

теоретичне та практичне значення роботи Снігірьової Анастасії Олександровні не викликає сумніву.

**Методична обґрунтованість основних положень та висновків.** Рукопис дисертаційної роботи Анастасії Олександровні Снігірьової є завершеною науковою працею зі встановлення особливостей формування та вегетації фітопсамону піщаного контуру північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧМ).

Теоретичні і практичні здобутки, методичні підходи по їх вирішенню ґрунтуються на багаторічних (2005–2014 рр.) дослідженнях фітопсамону різnotипних гідроекосистем, які входять до складу ПЗЧМ. Вирішення цієї складної наукової проблеми стало можливим лише завдяки вдалому поєднанні цілої низки експериментальних лабораторних робіт з натурними дослідженнями структурно-функціональної організації фітопсамону.

У своїй роботі здобувачка вдало використала комплексне методичне забезпечення робіт з альгології, поєднав лабораторні і польові дослідження, світлову мікроскопію зі скануючою та трансмісійною електронною мікроскопією. Отримані матеріали опрацьовані методами багатовимірного статистичного аналізу з використанням сучасних комп’ютерних програм.

**Наукова новизна роботи.** Практично вперше у вітчизняних наукових дослідженнях представлені результати комплексних досліджень структурно-функціональної організації фітопсамону піщаних контурів різnotипних підсистем екосистеми Чорного Моря за дії різних антропогенних чинників.

У роботі приведений детальний систематичний, еколо-флористичний та біотопічний аналіз різноманіття фітопсамону. Показано, що не залежно від типу водної підсистеми, вегетаційного сезону, ступеня антропогенного впливу домінуючий комплекс фітопсамону формують діатомові водорості, серед яких здобувачка вперше приводить один вид для Чорного Моря та 5 нових видів для ПЗЧМ.

Безперечним здобутком роботи є вдале поєднання розроблених авторкою експериментальних підходів в умовах лабораторних досліджень з натурними даними, що дозволило ранжувати вплив різних екологічних, в

тому числі і антропогенного походження, чинників на різноманіття фітопсамону.

**Практичне значення.** Встановлені у роботі особливості формування фітопсамону дозволяють стверджувати, що фітопсамон, як біотичний компонент, відіграє суттєву роль у біорізноманітті супраліторалі. Вважаю, що отримані результати є новим, фактично пionерним фрагментом у обґрунтуванні формування екологічного моніторингу морських екосистем. Також отримані дані можуть бути використані в курсах «морська гідробіологія» вузів як України, так і зарубіжжя.

**Повнота викладення сутті роботи у авторефераті, публікаціях та публічному оприлюдненні.** Представлений автореферат повністю віддзеркалює суть дисертаційної роботи, її актуальність, новизну, теоретичну і практичну значимість, зв'язок з офіційними науковими програмами. Зміст автореферату в повній мірі відповідає структурі дисертації.

Наукові здобутки опубліковані в 19 наукових працях, з них 7 у фахових виданнях, два з яких включені до міжнародних наукометричних баз. Здобувачкою написано розділ у колективній монографії, отримано патент на корисну модель, вона є співавтором методичної рекомендації.

Основні положення дисертації впродовж 2006–2013 рр. були оприлюднені на 9 міжнародних та вітчизняних з'їздах, конференціях.

**Особистий внесок.** Здобувачка особисто виконувала натурні і експериментальні лабораторні дослідження структурно-функціональної організації фітопсамону. Роль наукового керівника полягала в спільному обговоренні та формуванні мети, завдань роботи, плануванні натурних і лабораторних робіт, визначені структури роботи та її основних положень, підготовці та публікації робіт. У спільних публікаціях частка особистої участі здобувачки пропорційна кількості авторів.

**Обсяг і структура дисертаційної роботи.** Рукопис дисертаційної роботи складається із 175 сторінок, в тому числі 32 сторінки список 282 використаних джерел, з яких – 117 іноземні. Є 4 додатки, викладені на 34 сторінках. Робота містить 29 таблиць, 33 рисунки, 144 мікрофотографії водоростей.

## **Оцінка обґрутованості основних положень дисертації, її структури, результатів досліджень та висновків.**

Вступ (8 сторінок), а також «Список умовних сокращений» – 1 сторінка та «Список основних термінов» – 1 сторінка. Вступ викладено логічно, чітко, лаконічно згідно основних вимог до оформлення дисертацій з наведенням всіх необхідних підрозділів.

В цілому, погоджуючись зі здобувачкою, хочу висловити наступне:

- 1) До назви роботи: «фітопсамон» – це вже угруповання водоростей, тому словосполучення «...угруповання фітопсамону...» є не досить доречним;
- 2) До «Список умовних сокращений»:
  - в наведених  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  не приведені знаки заряду;
  - оксид кремнію – це  $\text{SiO}_2$ , а не просто Si;
  - замість позначення «мг/л» вже давно використовується «мг/дм<sup>3</sup>», дані зауваження відноситься не тільки до «Список...», а і до тексту роботи (С. 71, 74 та інші) дисертації та С. 7 автореферату тощо;
- 3) «НДР № 505» чи «НДР № 506» це внутрішньовідомча нумерація, зокрема ОНУ ім. І.І. Мечникова. Необхідно приводити номери держреєстрації;
- 4) Зустрічаються технічні помилки, зокрема С. 1, 4 автореферату;
- 5) В якості своєї думки вважаю, що робота є більш значимою, бо здобувачка досліджувала не тільки структурні характеристики фітопсамону, а і функціональні, наприклад чисельність, біомасу. Тому другий рядок «Научная новизна...» необхідно розширити і більш повно віддзеркалювати суть роботи.

Розділ 1 «Характеристика району и объекта исследований» (С. 22). У розділі досить повно узагальнені літературні дані по фізико-хімічним умовам піщаної контактної зони моря, фізико-географічній характеристиці району досліджень, стану вивченості фітопсамону ПЗЧМ.

Викладений у розділі матеріал характеризується хорошою інформативністю, містить як цікаві літературні дані, так і точку зору авторки, її бачення даної проблеми.

**Розділ 2 «Материалы и методы исследований» (С. 13).** В даному розділі досить повно викладені методи польових натурних досліджень та лабораторніх дослідів, приведені карти-схеми, що дають чітке уявлення де, як, коли виконувалась дана робота. Окремим підрозділом викладені авторські методичні підходи до встановлення впливу гранулометрії на міководорості.

**Розділ 3 «Влияние факторов среды на фитопсаммон» (об'єм 28 сторінок).** Детально, з наведенням конкретних натурних і експериментальних даних, розглянуто вплив на фітопсамон таких екологічних чинників як: температура, солоність, освітленість, гідродинамічна активність морських хвиль, біогенні елементи, гранулометричний склад ґрунту як в натурних польових дослідженнях, так і в лабораторних експериментах.

В цілому, позитивно оцінюючи інформативність, новизну, значимість матеріалу, логічність та лаконічність в його викладенні все ж відмічу наступне:

- 1) Детально не приводяться дані, яким чином визначали освітленість, тип, назва, сертифікація приладу, яким приводили виміри. Не пояснюється відмінності в освітленості на різних станціях і відповідні величини чисельності водоростей. Чому при освітленості 45,0 тис. лк – чисельність 1541,36 тис. кл/см<sup>2</sup>, при 12 тис. лк – 100,91 тис. кл/см<sup>2</sup>, а при 6 тис. лк – 1056,06 тис. кл/см<sup>2</sup>?
- 2) Чому в табл. 3.6 (С.71) і табл. 3.7 (С.75) не приведено позначення знаків заряду форм азоту, в табл. 3.6 приведено Si, а в підпису до таблиці – оксид кремнію?
- 3) У табл. 3.7 відсутні пояснення в яких одиницях наведені біогенні елементи.
- 4) До цих таблиць та матеріалів наведених в інших розділах: чому відсутні величини вибірки?

**Розділ 4 «Временные изменения фитопсаммона» (об'єм 29 сторінок).** Характерною особливістю даного розділу є глибокий, всесторонній аналіз часового розподілу фітопсамону. Логічним заключенням викладеного матеріалу є прогностичні оцінки кількісних характеристик фітопсамону піщаних узбережж ПЗЧМ. Родзинкою також є те, що запропоновані

здобувачкою методичні підходи можуть бути успішно використанні при моделюванні функціонування різnotипних альгоугруповань.

Разом з тим є зауваження:

- 1) До рис. 4.6:
  - відсутні межі коливань чисельності і біомаси;
  - приводяться не «различные группы микроводорослей», а систематичні відділи.
- 2) В табл. 4.8, 4.9 приводиться «Cyanobacteria», а в табл. 4.12 – «Cyanoproctiota». Чому?

**Розділ 5** «Пространственное распределение фитопсамона» (об'єм 20 сторінок). Наведені детальні характеристики таксономічного, кількісного (чисельність, біомаса), екологічного (біотопічна приуроченість, відношення до солоності, ацидофільноті, сапробності), біотопічного, інформаційного (індекс Шенона) різноманіття фітопсамону Одеської затоки, піщаних кіс і острова Змійний. Фактично матеріали даного розділу являються першим значним узагальненням для фітопсамону Чорного моря.

В цілому було знайдено 100 видів і внутрішньовидових таксонів, які відносились до 6 систематичних відділів, з яких найбільш різноманітно були представлені Bacillariophyta.

Позитивно оцінюючи розділ, хочу побажати здобувачці, щоб при характеристиці різноманіття водоростей приведених підсистем ПЗЧМ для отримання більш об'єктивної інформації бажано приводити і величину конкретної вибірки альгологічних проб.

**Розділ 6** «Новые для района исследований виды микроводорослей» (об'єм 12 сторінок). Цей розділ викликав особливу цікавість Опонента, так як в ньому наведені натурні дані, включаючи мікрофотографії нових видів для регіону досліджень. Це представники Bacillariophyta, Flagellata (динофітові, евгленові) характеристики яких детально подані в дисертації.

**Заключення** (об'єм 3 сторінки). Приводиться узагальнюючий аналіз представлених натурних і експериментальних (лабораторних) даних по структурно-функціональній організації різноманіття фітопсамону ПЗЧМ та характеризуються екологічні чинники, що включають їх мінливість.

**Висновки** (об'єм 2 сторінки). Логічним закінченням даної роботи являються 8 висновків у яких здобувачка логічно, в лаконічній формі виклада основні здобутки своєї дисертаційної роботи. Вони в повній мірі віддзеркалюють суть дисертаційної роботи, дозволяють оцінити її внесок у пізнання механізмів формування структурно-функціональної організації фітопсамону, що є невід'ємною складовою теоретичних зasad гідробіології.

**Список використаної літератури** нараховує 289 джерел, з яких 172 викладено кирилицею. До списку літератури є ряд незначних технічних зауважень. Це джерела № 3, 11, 14, 19, 20 тощо.

Дисертація звершується декількома **Додатками**. Додаток А «Список таксонов фітопсамона» (об'єм 6 сторінок), в якому наведено таксономічний склад и еколо-біологічна характеристика мікроводоростей псамону району досліджень.

Додаток Б «Таблица микрофотографий» (об'єм 11 сторінок) фактично являє собою мікроатлас різноманіття діатомей, натурні фотографії яких характеризуються високою якістю та отримані з використанням електронної мікроскопії.

Додаток В «Таблицы данных» (об'єм 5 сторінок). В таблицях наведені дані по фізичним, хімічним, чинникам Одеської затоки та верифікація результатів лабораторного експерименту по вивченю впливу гранулометричного складу піску на мікроводорості.

Додаток Г «Фотографии района исследований» (об'єм 5 сторінок) приводяться цікаві фотографії району досліджень, що дозволяє більш повно сприймати викладений в дисертаційній роботі натурний матеріал.

Вважаю, що представлені додатки є вдалим доповненням, яке підвищує інформативність дисертаційної роботи А.О. Снігірьової.

**Підсумок.** Оцінюючий дисертаційну роботу загалом, стверджую, що оприлюдненні у відзиві зауваження жодним чином не знижують її новизни, актуальності теоретичної і практичної значимості. Фактично, це одна з перших в Україні експериментальних робіт, в якій за допомогою системного підходу поряд із узагальненням результатів багаторічних досліджень методично обґрунтовано та логічно викладено наукові засади, що

характеризують механізми формування структурно-функціональної організації водоростевих угруповань морських піщаних узбережж.

Вважаю, що роботу Снігірьової Анастасії Олександровни «Особливості формування угруповання фітопсамону північно-західної частини Чорного моря» слід оцінювати позитивно не тільки як результат логічно узагальнених результатів багаторічних досліджень, а суттєвого внеску у пізнання механізмів функціонування мікрородоростей, які формують такі унікальні угруповання як фітопсамон.

Рукопис дисертації відповідає «Порядку присудження наукових ступенів і наукових звань».

Все це дозволяє стверджувати, що рецензована робота відповідає сучасним вимогам до кандидатських дисертацій зі спеціальності 03.00.17 – гідробіологія, а її авторка Снігірьова Анастасія Олександровна, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата біологічних наук.

Офіційний опонент  
провідний науковий співробітник  
Інституту гідробіології НАН України,  
доктор біологічних наук, професор

19.10.2015 р.

*V. СУ*

Підпис засвідчує	
Вчений секретар	<i>Щербак В.І.</i>
« 19 » жовтня 2015 р.	



Щербак В.І.