

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ ІМ. І. І. ШМАЛЬГАУЗЕНА

ГЛАДІЛІНА ОЛЕНА ВІКТОРІВНА

УДК 599.537:591.5:591.4

**АФАЛІНА (*TURSIOPS TRUNCATUS*) В АКВАТОРІЇ ПІВНІЧНОЇ
ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ: БІОЛОГІЯ ТА ПОПУЛЯЦІЙНА
СТРУКТУРА**

03.00.08 – зоологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2018

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у відділі еволюційної морфології Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, м. Київ.

Науковий керівник: кандидат біологічних наук, доцент
Гольдін Павло Євгенович
Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України
в.о. провідного наукового співробітника
відділу еволюційної морфології

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор
Волох Анатолій Михайлович
Таврійський державний агротехнологічний університет
професор кафедри екології та охорони навколишнього
середовища

кандидат біологічних наук, доцент
Дикий Ігор Васильович
Львівський національний університет ім. І. Франка
доцент кафедри зоології

Захист дисертації відбудеться «8» травня 2018 р. о 10-00 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д. 26.153.01 при Інституті зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України за адресою: 01030, м. Київ, вул. Богдана Хмельницького, 15.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України за адресою: 01030, м. Київ, вул. Богдана Хмельницького, 15.

Автореферат розісланий «29» березня 2018 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Ю. К. Куцоконь

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Афаліна звичайна (*Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)) поширена в Чорному морі та в Керченській протоці, причому в прибережних водах трапляється частіше, ніж у відкритому морі. Чорноморську афаліну за низкою морфологічних та генетичних особливостей виокремлюють у підвид *Tursiops truncatus ponticus* Varabash-Nikiforov, 1940. Попри те, що афаліна є одним з найдослідженіших видів китоподібних, для чорноморської афаліни досі не відомі особливості популяційної структури, не достатньо досліджені закономірності її біології в прибережних водах Чорного моря, зокрема, сезонність розмноження, ріст та морфологічна мінливість. Крім того, потребують оновлення відомості про живлення та взаємодію чорноморських афалін на рівні індивідуальних зв'язків. Особливої уваги потребує оцінка впливу наслідків антропогенної трансформації екосистеми Чорного моря на афаліну. Тим часом, за класифікацією МСОП чорноморська афаліна належить до тварин, які знаходяться у небезпечному стані (Endangered), що говорить про необхідність оцінки стану її популяцій та планування заходів їх охорони.

Зв'язок роботи з науковими планами, програмами, темами. Дисертаційна робота виконана в рамках планової теми № III-22-11 відділу еволюційної морфології Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України «Різноманітність життєвих форм хребетних: еволюційно-морфологічний, онтогенетичний і функціонально-адаптивний аспекти дослідження» (державний реєстраційний номер 0111U000086) і теми № III-39-16 «Еволюційні механізми адаптацій хребетних тварин різних екологічних і таксономічних груп» (державний реєстраційний номер 0116U003024), проекту НДУ «Український науковий центр екології моря» та Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України «Ідентифікація і попередня оцінка угруповань китоподібних в прибережних водах північно-західного Чорного моря, український сектор».

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було встановити просторову структуру популяції і пов'язані з нею особливості біології афалін в прибережних водах північної частини Чорного моря.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

1. Виявити особливості біології афалін в прибережних водах Чорного моря в сучасних умовах: розміри тіла та черепа, тривалість життя, ріст, розмноження, живлення.
2. Визначити локальні угруповання в населенні афалін у прибережних водах північної частини Чорного моря, оцінити їх чисельність та взаємозв'язки.
3. Проаналізувати структуру індивідуальних зв'язків чорноморських афалін під час живлення.
4. Встановити сучасні етолого-екологічні особливості активності чорноморських афалін в прибережних акваторіях.

Об'єкт дослідження – афаліна звичайна *T. truncatus* в водах Чорного моря.

Предмет дослідження – популяційна структура і біологія (морфологія, живлення, етолого-екологічні аспекти розподілу) афалін в водах Чорного моря.

Методи дослідження – берегові та суднові спостереження, фотоідентифікація, лінійно-трансектний облік, оцінка чисельності методом мічення і повторних виловів, побудова мережі індивідуальних зв'язків, аналіз живлення, визначення віку за ростовими шарами, краніометрія, аналіз добової і сезонної динаміки поведінки та особливостей кормової поведінки в прибережних водах.

Наукова новизна. Показано неоднорідність розподілу населення афаліни в прибережних водах Чорного моря. Вперше виявлено ряд локальних угруповань в прибережних водах Чорного моря і отримано відомості щодо їх відокремленості. Вперше зроблено порівняльний аналіз даних з фотоідентифікації афаліни з декількох акваторій вздовж узбережжя Чорного моря. Проведено порівняльний аналіз взаємодій афалін під час живлення та виявлено рідкісні способи їхнього живлення. Вперше отримані емпіричні дані про тривалість життя чорноморських афалін в природі, тривалість покоління, темпи росту особин та морфологічну мінливість. Істотно доповнено список об'єктів живлення чорноморської афаліни.

Практичне значення. Одержані відомості про популяційну структуру дозволяють визначити важливі місцезнаходження чорноморської афаліни, що є підставою для створення морських охоронних районів, зокрема, для дотримання міжнародних конвенцій та угод. Аналіз взаємодії афалін зі знаряддями рибальства є основою для рекомендацій щодо уникання конфлікту з рибальством.

Особистий внесок здобувача. Всі польові спостереження проведені здобувачем особисто або під час участі в колективних експедиціях. Здобувачем проведено аналіз живлення; фотоідентифікацію, зокрема, аналіз індивідуальних переміщень афаліни між регіонами; організацію лінійно-трансектного обліку чисельності та обробку його результатів; порівняльний аналіз взаємодій афалін під час живлення. Спільно з керівником було здійснено аналіз росту особин, краніометрію та інтерпретацію результатів щодо живлення, оцінку чисельності локальних угруповань методом повторних відловів, аналіз частоти трапляння частково білих особин.

Апробація результатів дисертації. Результати роботи були представлені на 15 конференціях, в тому числі 8 міжнародних: регулярних конференцій Європейського китового товариства (м. Штральзунд, Німеччина, 2010; м. Сетубал, Португалія, 2013; м. Сант-Гіл'ян, Мальта, 2015; Мідельфарт, Данія, 2017), «Морські ссавці Голарктики» (м. Одеса, 2008; м. Суздаль, Росія, 2012), а також на Конференції молодих дослідників-зоологів (м. Київ, 2014) і засіданнях відділу еволюційної морфології Інституту зоології НАН України (м. Київ, 2015, 2016, 2017).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 28 робіт, з них 7 – наукові статті у провідних міжнародних і фахових виданнях, рекомендованих Міністерством освіти і науки України, 6 – наукові статті в інших виданнях, 15 – тези в збірниках доповідей на наукових конференціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація являє собою рукопис обсягом 215 сторінок (з них 153 сторінки основного тексту) і складається зі вступу, 4

розділів, висновків, списку використаних джерел (296 джерел, з яких 63 – кирилицею, 233 – латиницею) і 5 додатків. Робота ілюстрована 71 рисунком та містить 25 таблиць.

Подяки. Автор висловлює щирю подяку науковому керівнику П. Є. Гольдіну за неоціненну допомогу під час виконання дисертаційного дослідження на всіх його етапах; К. О. Вишняковій за допомогу в організації збору матеріалу та в спільних дослідженнях, співавторам публікацій В. В. Сербіну, О. В. Шпак, Г. А. Крюковій, О. В. Савенко, Ю. Ф. Іванчиковій, Т. О. Деркачевій, Д. В. Глазову, О. В. Кукушкіну, Є. Б. Гольдіну, Ю. М. Ляшенку, В. Р. Гороховій, І. Грачову за ефективну спільну наукову співпрацю; В. М. Коморіну, А. А. Аверічеву, Ю. М. Мусієнку, А. Морлоку, А. А. Мадюді, Д. О. Андрєєву, С. М. Шульзі, В. М. Коваленку та М. Є. Жмуду за надану можливість збору даних під час експедицій на судні; К. О. Вишняковій, О. А. Михайловій, О. В. Кукушкіну та Д. Ю. Смирнову за допомогу в численних експедиціях; О. І. Лашковій за допомогу у підготовці українського тексту; С. С. Тиназову, О. О. Непрокіну, О. В. Снігуру за допомогу у підготовці ілюстрацій; І. І. Дзевєріну, М. А. Гхазалі, Н. С. Атамась за допомогу в обговоренні результатів; Л. В. Седиковій, О. В. Іванову, С. О. Даниловій, С. П. Таюрському, а також рідним і близьким, особливо чоловікові Р. М. Гладіліну за постійну підтримку та цінні поради.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Афаліна *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) є одним з найвідоміших видів китоподібних у всьому світі. Поширена в усіх тропічних і помірних широтах, трапляється в прибережних і відкритих водах, як в континентальній шельфовій зоні, так і у відкритому океані (Leatherwood and Reeves, 1983; Wells and Scott, 2009). Усередині виду зараз виділяють лише два підвиди: *T. t. ponticus* Barabash-Nikiforov, 1940, що поширений в Чорному морі та Керченській протоці, і *T. t. truncatus* (Montagu, 1821), що займає решту ареалу виду. Середні розміри афалін варіюють залежно від району поширення та знаходяться в діапазоні від 380 см у північно-східній частині Атлантичного океану до 255 см для самців та 250 см для самок у водах Мексиканської затоки (Sergeant et al., 1972; Mead and Potter, 1990; Sharir et al., 2011). Розміри черепа також варіюють залежно від регіону. Мінімальна довжина черепа дорослих афалін – в Чорному морі, максимальна – в Тихому океані (Viaud-Martinez et al., 2008; Sharir et al., 2011). В живленні афалін у багатьох регіонах головну роль відіграють тріскові риби (Blanco et al., 2001; Santos et al., 2007). В усьому ареалі характерним для афаліни є формування прибережних і пелагічних популяцій, які можуть відрізнятися за морфологією, спектром об'єктів живлення і паразитофауною, за генетичним різноманіттям (Mead and Potter, 1995; Hoelzel et al., 1998; Natoli et al., 2004, 2005). На формування меж між популяціями можуть впливати особливості топографії дна (Hastie et al., 2004), солоність, температурний режим (Natoli et al., 2004), регіональні особливості кормової бази (Chilvers and Corkeron, 2001), але найсильніше впливають на популяційну структуру такі

чинники, як прив'язаність до оселища і фізико-географічні особливості (Gaspari et al., 2015). З 1960-х років активно досліджують поведінку афалін (Caldwell and Caldwell, 1972; Leatherwood, 1975; Shane et al., 1986; Bejder et al., 2006).

Чорноморські афаліни дрібніші за більшість представників виду з інших регіонів за довжиною тіла та розмірами черепа (Барабаш-Никифоров, 1940; Клейненберг, 1956; Томилин, 1957). В середині ХХ століття вважалось, що чорноморська афаліна поширена тільки в прибережних водах (Клейненберг, 1956). Потім було встановлено, що частина тварин трапляється також у відкритому морі, але більшість зосереджена біля берегів (Бушуев, 2000, 2002; Михалев, 2004, 2005; Попов, 2013; Panayotova and Todorova, 2015). Також афаліни трапляються в протоці Босфор та біля неї (Öztürk, 1996; Vaş et al., 2015). Живлення чорноморської афаліни досліджувалось у минулому, і на середину ХХ століття список кормових об'єктів нараховував 12 видів (Мальм, 1932; Клейненберг, 1956; Томилин, 1957). Обліки чисельності афалін в Чорному морі проводились у 1970-80-ті роки, усереднена оцінка склала 50 тисяч особин (Михалев, 2005), а нещодавні оцінки за обліками у західній частині Чорного моря – 37 тисяч особин (Virkun et al., 2014). Поведінка чорноморських афалін у природі була досліджена групою В. М. Бельковича у водах Тарханкутського півострова (Белькович, 1978, 1987).

В цілому, незважаючи на довгу історію вивчення різних аспектів біології афалін в різних частинах ареалу, багато питань потребують більш ґрунтовного дослідження. Насамперед це стосується чорноморського підвиду *T. t. ponticus*, що внесений до Червоної книги України (2009), а за класифікацією МСОП належить до тварин, які знаходяться у небезпечному стані (Endangered).

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для дисертаційного дослідження використано **матеріал**, одержаний в ході польових екскурсій в прибережних водах північної частини Чорного моря біля берегів Кримського півострова і в Керченській протоці в 2006-2014 роках, в Джарилгацькій і Каркінітській затоках та придунайському районі в 2016-2017 роках (489 польових днів) і роботи з музейними колекціями. *Регулярні цілорічні берегові спостереження* проводились в районі Карадазького природного заповідника (Карадагу) впродовж 2010 року (96 польових днів). *Багаторазові нерегулярні берегові спостереження* проводились на узбережжі Кримського півострова в 2006-2013 роках (305 польових днів): в західній частині Криму (39 днів), південно-східному (202 днів) та східному Криму (63 днів). *Суднові спостереження* проведені в акваторіях Карадагу (2010-2012 рр.), Балаклави та Судака (2011-2014 рр.), о. Джарилгача (2016-2017 рр.) та в придунайському районі (2017 р). Також були зроблені *нерегулярні обходи берега* для огляду викинутих хвилями мертвих тварин (2006-2013 рр., 50 польових днів).

В ході роботи застосовувалися такі **методи**:

1. *Визначення віку за ростовими шарами на зрізах зубів. Побудова кривих індивідуального росту. Оцінка тривалості покоління.* Вік визначено у 63 особин, довжина тіла виміряна у 64 особин; дані про вік, стать і довжину тіла в одночасному поєднанні отримані для 43 дельфінів. Вимірювання викинутих на

берег тварин були зроблені відповідно до схеми К. Норріса (Norris, 1961), визначення віку за зрізами зубів за методикою Г. О. Клевезаль (1988). Мінливість довжини тіла і черепа афалін оцінені за розрахунком статистичних показників: дисперсії, стандартного відхилення, коефіцієнта варіації. Тривалість покоління розрахована за методикою Б. Чарлезворза (1994).

2. *Краніометрія*. Використані краніометричні дані про 15 дорослих особин (тобто тварин із зарослими швами кісток дистальної частини рострума) з колекції Таврійського національного університету (м. Сімферополь), а також про 25 черепів з Середземного моря (колекції університету Хайфи та Зоологічного музею Тель-Авівського університету) і 16 дорослих особин з Біскайської затоки (колекція Університету Ла-Рошелі), надані П. Є. Гольдіним; і літературні дані про збори з Чорного моря – проміри 50 особин (Клейненберг, 1956), ідентичність з нашою методикою вимірювань була піддана вибірковій перевірці і підтверджена. Взято 12 промірів за методикою С. Є. Клейненберга (1956). Неоднорідність вибірок оцінена за допомогою аналізу суміші розподілів з використанням критерію Акаїке. Відмінності між вибірками за сукупністю промірів черепа оцінена за допомогою багатовимірного дисперсійного аналізу (MANOVA); також було зроблено аналіз головних компонент (PCA) для сукупності промірів особин.

3. *Аналіз живлення*. Проаналізовано вміст шлунків 11 афалін, знайдених загиблими на узбережжі Кримського півострова в 2013 році: 6240 отолітів і декілька елементів скелета риб. Визначення об'єктів живлення проведено за еталонною колекцією отолітів і скелетів риб (33 види). Крім того, використані дані візуальних спостережень.

4. *Фотоідентифікація особин*. Оброблені 7600 фотографій, у тому числі 7050 власних фотографій, 215 фотографій з акваторії Судака і 325 з акваторії Опуку за 2009 рік, надані В. В. Сербіним, 30 фотографій з району мису Опук за 2009-2012 рр., надані Я. Кузнецовим і Л. Сочковою з реєстраціями виходу афалін в смугу прибою. Крім того, для порівняльного аналізу переміщень особин між акваторіями інших регіонів були використані каталоги плавців (4500 фотографій), надані О. В. Шпак і Г. А. Крюковою за період роботи в 2004-2005 роках в Таманській затоці, біля берегів Геленджика і в районі Сочі. Був проведений порівняльний аналіз наявних каталогів плавців з каталогами, що знаходяться у відкритому доступі: з протоки Босфор (Akcaуа Ваş, 2017), вод Болгарії (Роров, 2013) і Румунії (Раіу, 2013). В основі методу лежить принцип ідентифікації особин за природними мітками на поверхні тіла і, зокрема, на спинному плавці (Würsig and Jefferson, 1990; Urian et al., 2015).

5. *Метод мічення і повторних виловів (за даними фотоідентифікації, на основі природних міток)*. Для оцінки абсолютної чисельності «маркованих» особин для кожного регіону використовувалися реєстрації тварин тільки з довготривалими мітками, що добре ідентифікуються. Вибіралося два послідовні роки для кожного регіону: Судак – 2011-2012; Балаклава – 2013-2014; Джарилгач – 2016-2017. Для порівняльних цілей також приведені розрахунки чисельності для груп афалін з кавказьких вод за даними фотоідентифікації, що були отримані О. В. Шпак і Г. А. Крюковою (Шпак та

ін., 2006; Gladilina et al., 2018): Таманська затока – 2004-2005; Сочі – 2004-2005. Чисельність розрахована за моделлю Чепмена (Chapman, 1951; Hammond, 2010).

6. *Лінійно-трансектний облік чисельності (ЛТО).* Проектування маршруту ЛТО китоподібних проводилось за стандартною методикою (Buckland et al., 2001). ЛТО були проведені: 1) в акваторії Судака між мисом Чобан-Куле і мисом Алчак 4 серпня 2012 року, площа обстеженої акваторії – 140 км²; 2) в північно-західній частині Чорного моря в акваторії острова Джарилгач, 26-28 червня 2017 року, площа акваторії – 143 км². Оцінка чисельності, щільність розподілу одиночних особин і груп у акваторії дослідження проведені методами, ґрунтованими на функціях ймовірності виявлення об'єктів (Buckland et al., 2001) з використанням комп'ютерної програми Distance 7.0 (Thomas et al., 2010).

7. *Побудова мережі індивідуальних зв'язків.* Для аналізу були використані реєстрації «маркованих» афалін під час живлення з районів Балаклави (63 особини), Судака (55 особин) і о. Джарилгача (12 особин). Мережі індивідуальних взаємозв'язків реконструйовані відповідно до теорії графів (Берж, 1962): зв'язки поєднують тих дельфінів, які були зареєстровані в одній групі. Розрахунки показників взаємозв'язку особин і візуалізація результатів проведені із застосуванням програми Ucinet 6 (Borgatti et al., 2002). Також підрахований коефіцієнт асоціації кожної пари особин – індекс HWI (half-weight index), який показує частку від максимально можливої кількості актив парної взаємодії (Cairns and Schwäger, 1987).

8. *Аналіз добової і сезонної динаміки поведінки і особливостей кормової поведінки в прибережних водах.* Етологічні особливості афалін проаналізовані за даними, отриманими під час спостережень, що проводилися в районі Карадагу і прилеглої акваторії з лютого по грудень 2010 року. Сумарно проведено 307 годин спостережень, в середньому 3,6 години на добу.

РЕЗУЛЬТАТИ

Особливості біології афаліни в прибережних водах Чорного моря.

Максимальний вік для афалін Чорного моря в нашій вибірці – 41 рік, а 90% особин, знайдених мертвими на узбережжі, мали вік менший, ніж 32 роки. Тривалість покоління – 18 років. Сезон розмноження триває з лютого по жовтень, при спостереженнях в морі новонароджені найчастіше трапляються навесні. Довжина тіла новонароджених становила від 85 до 103 см. Всі дельфіни віком більше 1 року були не менше 2 метрів завдовжки. Найбільша особина в нашій вибірці віком 35 років була завдовжки 270 см. У дорослих особин є статевий диморфізм за довжиною тіла: середня довжина тіла дорослих самок 242 см (SD = 14,7), самців 256 см (SD = 9,9); проте у однолітків (вік 1+ р.) диморфізм не виявлений. Темпи росту в ранній постнатальний період високі: самки сягають 0,75 асимптотичної довжини у віці 0,9 року, а самці в 1,0 року; 0,9 асимптотичної довжини – до 1,7 і 1,8 років, а 0,99 – до 3,7 року (рис. 1). Таким чином, ріст завершується до 4 років. Статевий диморфізм виникає в 1,5–2 роки.

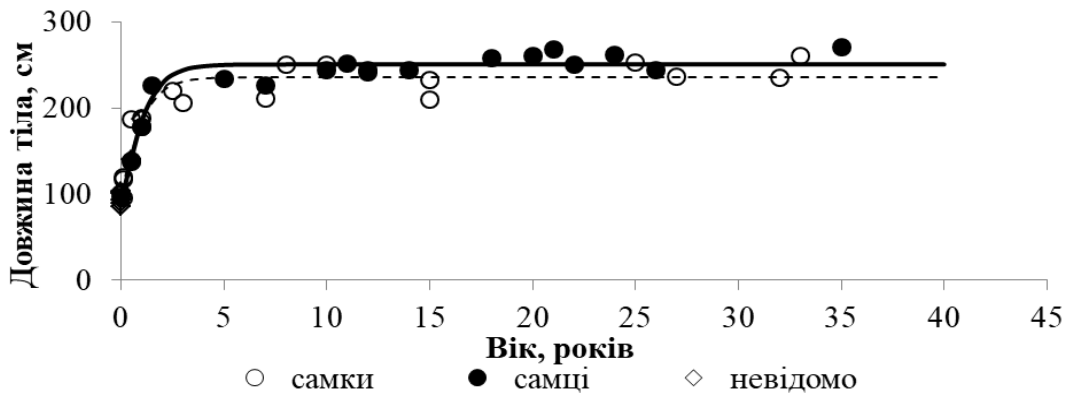


Рис. 1. Крива росту чорноморських афалін за рівнянням Гомпертца.

Розміри черепа дорослих чорноморських афалін у самок варіювали від 418 до 479 мм, середнє значення довжини 451 мм (SD = 15); у самців від 405 до 507 мм, в середньому 453 мм (SD = 33). За жодним з промірів не виявлено статевого диморфізму. Аналіз головних компонент, зокрема, показав, що з високими значеннями другої головної компоненти (PC2) співвідносяться відносно короткий і широкий посередині рострум та широкий череп у обох статей, тобто діагностичні ознаки чорноморського підвиду *T. t. ponticus* (Томилин, 1957; Viaud-Martinez et al., 2008). Важливо, що за цією головною компонентою серед самок спостерігається бімодальний розподіл значень, що свідчить про можливу неоднорідність вибірки.

В результаті аналізу вмісту шлунків ідентифіковано мінімум 13 видів риб з 12 родин. Чотири з них були зареєстровані у вмісті шлунку в попередніх дослідженнях (Клейненберг, 1956): *Raja clavata*, *Merlangius merlangus*, *Mullus barbatus*, *Engraulis encrasicolus*. Сім об'єктів живлення виявлені для чорноморських афалін уперше: *Alosa* sp., *Atherina* sp., *Spicara flexuosa*, *Gymnamodytes cicerellus*, *Uranoscopus scaber*, Gobiidae indet., Blenniidae indet. Два види, *Trachurus mediterraneus* і *Belone belone*, зазначалися раніше при візуальних спостереженнях. Зіркогляд звичайний (*U. scaber*) зареєстрований в живленні афалін уперше в світі. Види, що найчастіше трапляються – це мерланг і смарида, які були знайдені в 50% проб, та ставрида (40%). Низку кормових об'єктів було виявлено під час візуальних спостережень за полюванням, причому деякі з них – тільки цим способом. Так, кефалі були відсутні в пробах вмісту шлунку, проте ми регулярно спостерігали в окремих прибережних районах полювання на них. В акваторії Судака в теплу пору року щорічно триває живлення афалін шпротом біля траулерів.

Популяційна структура чорноморської афаліни в прибережних водах. В результаті аналізу даних з району Балаклави ідентифіковані 98 афалін, з району Судака – 71, з акваторії мису Опуку – 18 особин, з району острова Джарилгач – 25 особин, з придунайського району ідентифіковані 18 афалін. Повторно зареєстровані впродовж двох або трьох років в акваторії Балаклави 4% «маркованих» афалін, Судака – 21%, Джарилгача – 31%. Шляхом порівняльного аналізу каталогів з акваторій північної та східної частини Чорного моря виявлені лише три випадки спостережень однієї і тієї ж особини

в різних районах (рис. 2). Афаліна Т1 в 2012 році спостерігалася нами 15 липня біля Судака, 31 липня біля входу в Балаклавську бухту, а 3 і 4 серпня знову в акваторії Судака в групі з іншими афалінами з цього ж району. Мінімальна відстань між точками реєстрацій – 135 км. Дельфіни Т2 і Т3 вперше зареєстровані 29 липня 2005 року в одній групі біля Сочі, потім 30 серпня 2009 року разом біля мису Опуку, в 325 км від Сочі.

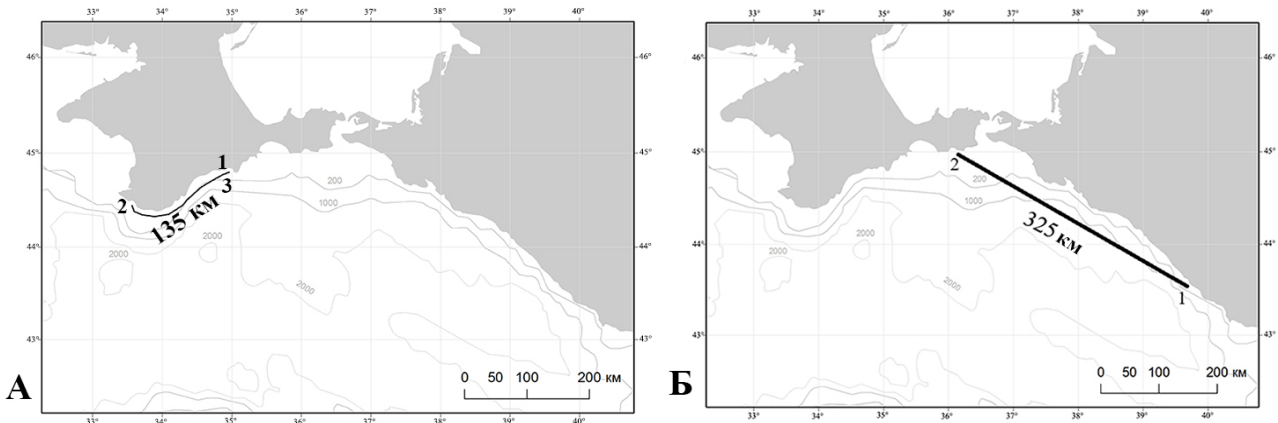


Рис. 2. Переміщення афалін між районами досліджень. Точки реєстрацій з'єднані лінією, і вказано відстань між ними (афаліна Т1 – А, афаліни Т2 і Т3 – Б); номерами позначена черговість реєстрацій.

Впродовж 2010 року у водах Карадагу і прилеглих акваторіях з берега спостерігали афалін 123 рази. Вони траплялися поодиноці і в групах до 18 особин (медіана 2 особини). Найчастіше реєструвалися поодинокі дельфіни і групи з 2-3 особин – 78% реєстрацій. Більшість реєстрацій (66%) припадає на підходи тварин до берега ближче, ніж на 500 м. Тварини траплялись цілорічно, з максимумом влітку та восени. Взимку (2010 р., грудень 2012 – лютий 2013 р.) в акваторії Чорного моря афалін спостерігали лише в прибережних водах, поодиноці та по дві особини.

Розрахунок чисельності методом мічення і повторних виловів з використанням моделі Чепмена дав такий результат: в районі Судака 98 (SD = 31), Балаклави – 169 (SD = 64) та Джарилгача 21 (SD = 4) «маркованих» особин. Середня (середньозважена) частка «маркованих» особин в акваторії Судака склала 15,7%, в Балаклаві 25,3%, у водах Джарилгача 47,5%. Таким чином, загальна чисельність локальних угруповань афалін відповідно налічувала 621 (SD = 198) особину, 668 (SD = 253) та 44 (SD = 7) особини.

ЛТО дали наступні результати: в районі Судака середня щільність особин склала 4,3 афаліни на км², а груп – 2,5 на км²; в акваторії Джарилгача з боку Каркінітської затоки середня щільність особин та груп склала 0,2 на км². Мінімальна чисельність без поправки на ймовірність виявлення, $g(0)$, склала 604 екз. (95% CI = 231–1570) у водах Судака та 31 екз. (95% CI = 7–137) біля Джарилгача.

Залежно від району досліджень варіював розмір груп – з максимальною кількістю дельфінів у групі від 6 особин в водах Джарилгача та Карадагу до 60 особин у районах Балаклави та Судака, більшість на глибинах до 60 метрів.

Медіанне значення розміру груп варіювало від двох до шести особин. Дитинчата зустрічалися в 27% груп біля Джарилгача, в 71% в водах Балаклави, в 50% біля Судака. Групи з дитинчатами були суттєво більшими у всіх трьох районах.

За фотографіями ідентифікованих афалін проаналізовано співвідношення тварин з різною мірою пошкодження шкіри (численних рубців) у водах Балаклави і Судака. У Балаклаві з 98 афалін 6 особин (6%) мали слабо виражені, 32 особини (33%) – сильно виражені ушкодження на тілі від зубів інших дельфінів; біля Судака з 71 особини – відповідно 6 (9%) і 17 афалін (24%). У всіх районах зареєстровані афаліни з частково білим забарвленням у вигляді плям різних розмірів на тілі дельфінів, зазвичай на спинному плавці, спині або хвостовому стеблі, аж до повністю білого забарвлення. Кількість таких тварини склала в придунайському районі і у водах Джарилгача – по одній особині, у водах Балаклави – дев'ять особин, у водах Судака – одинадцять особин (в тому числі одна повністю біла), Опука – три особини.

Було виявлено, що в акваторії Судака майже всі афаліни належать до єдиної мережі індивідуальних зв'язків (рис. 3): майже в кожній з побачених нами груп були особини, яких ми бачили також у складі інших груп. Отже, ці афаліни ставали з'єднувальними ланками між декількома групами. Тільки дві групи з 19 залишилися відокремленими. Більшість пар особин спостерігалася однократно (97%), проте деяких дельфінів реєстрували разом двічі та тричі. У мережі взаємозв'язків афалін з акваторії Балаклави лише 56% ідентифікованих «маркованих» тварин об'єднані в мережу (35 особин), а решта залишається в окремих малих групах. З акваторії острова Джарилгач усі особини об'єднані в єдину мережу, а дві з них п'ятикратно спостерігались разом.

В акваторії Судака мережа з 55 афалін має 446 зв'язків, у Балаклаві мережа з 63 афалін має 348 зв'язків, а в акваторії острова Джарилгач 12 афалін утворюють мережу з 56 зв'язками. Найбільш чисельні контакти спостерігаються в районах Джарилгача ($HWI = 0,09$) і Судака ($HWI = 0,08$), менш інтенсивні – в водах Балаклави ($HWI = 0,06$). В акваторіях Судака і Джарилгача також вдвічі більша частка парних взаємодій, ніж в акваторії Балаклави.

Етолого-екологічні аспекти присутності афалін в прибережній акваторії. Під час проведення цілорічних берегових спостережень в акваторії Карадагу в 2010 році зареєстровані 135 поведінкових актів п'яти типів (за: Белькович и др., 1978) серед них кормова поведінка зафіксована в 61% реєстрацій, переміщення – в 30%, ігрове, навчальне і відпочинок – в 9%. Присутність в прибережній акваторії в першу чергу пов'язана з кормовою поведінкою: 77% реєстрацій цього типу поведінки припадає на випадки, коли дельфіни знаходились на відстані до 500 м від берега з максимальною частотою реєстрацій на відстані менш 50 метрів (24 реєстрації). Кормова поведінка біля берега підпорядковується вираженому добовому і сезонному ритму: навесні та влітку афаліни частіше живляться біля берега вдень, а восени і взимку – вранці.

В акваторії Джарилгача зареєстрований рідкісний акт поведінки – гра з медузою коренеротом. Цю поведінку демонструвала одна і та ж особина в 2016 та в 2017 роках і ще одна афаліна в 2017 році.

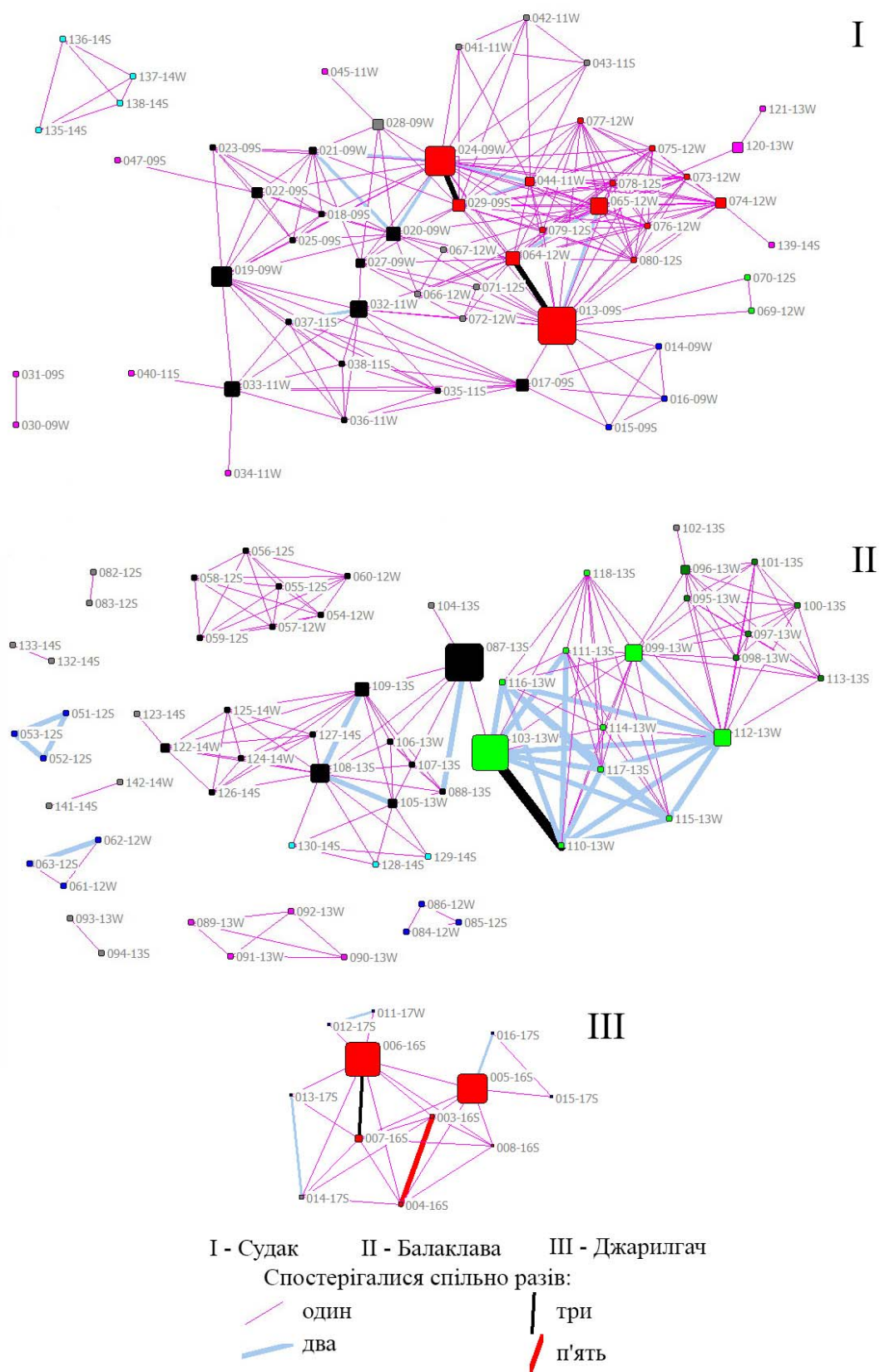


Рис. 3. Мережа індивідуальних зв'язків афалін при кооперації під час живлення.

Під час суднових спостережень в акваторії Судака у 2011-2013 роках нами були зареєстровані численні акти живлення афалін біля риболовецьких суден, що ведуть промисловий лов шпрота. Самки з дитинчатами будь-якого віку, навіть новонародженими, підходили впритул до тралу. Афаліни також

підходять до прибережних ставних неводів, до кефалевих підйомних заводів (карав) та мідійних колекторів, які, вочевидь, відвідують через концентрації кормових об'єктів навколо огорож з палями і сіткою.

Під час берегових спостережень на південному узбережжі Керченського півострова, в околицях гори Опук нами зафіксовані випадки рідкісного способу полювання афалін на кефалей з виходом в смугу прибою. Подібний спосіб полювання на кефалей був зареєстрований і біля острова Джарилгач. Глибина акваторій, де спостерігали афалін, в обох районах не перевищувала 12 метрів.

ОБГОВОРЕННЯ

Порівняльна характеристика біологічних показників афалін Чорного моря. Відомості щодо тривалого сезону розмноження, отримані в ході наших досліджень, підтверджують дані, наведені Л. В. Ожаровською (1997): вона дійшла висновку, що період народження триває з березня по жовтень з піком в червні. Сезонність розмноження афалін істотно варіює між популяціями, але в різних регіонах світу зазвичай збігається з оптимумом температури води від +15 до +25°C (Würsig, 1978). Незвичною особливістю чорноморських афалін, що вперше описана в цій роботі, є весняний пік і ранній початок сезону народження дитинчат, що припадає на лютий–березень. Це найхолодніші місяці в чорноморському регіоні з середньою температурою поверхневих вод +7–+8°C біля південного берега Криму.

Максимальний вік, зареєстрований у нашій вибірці (41 рік), значно більший, ніж раніше відомі показники для чорноморських афалін в природі (19 років згідно з: Глазов, Лямин (2000); і 26 років згідно з: Караçam et al. (1990), проте він схожий з оцінками в інших регіонах (McFee et al., 2010). Тривалість покоління, розрахована за нашими даними (18 років), навпаки, виявилася трохи нижчою за показники, наведені О. Біркуном для Середземного моря (Birkuñ, 2012) (20 років) або виявлені для виду в цілому (22 роки) (Taylor et al., 2007).

Літературні дані щодо розмірів чорноморських афалін в минулому розбігаються в оцінках. Були зареєстровані афаліни завдовжки 320 і 330 см (Барабаш-Никифоров, 1940; Клейненберг, 1956), проте середні розміри набагато менші: 222 см для самок і 228 см для самців (Барабаш-Никифоров, 1940). При цьому Клейненберг (1956) вказує середню довжину 233 см для самок і 275 см для самців. Цю різницю в даних можна пояснити, якщо припустити існування двох морф, що населяють Чорне море: *великої* – середні розміри тіла 275 см (і максимальна довжина до 330 см) у дорослих самців і 245–250 см у дорослих самок; та *дрібної* – середня довжина тіла 245 см у дорослих самців і 230 см у дорослих самок. На користь цієї гіпотези говорить полімодальний розподіл довжин тіла за первинними даними Барабаш-Никифорова (1940), в якому є три (а не два) піки, що відповідні довжині дорослих особин. Гіпотеза про тримодальний розподіл довжини тіла виявилася найбільш імовірною за результатами аналізу суміші розподілів. Примітно, що велика морфа схожа за розмірами на дельфінів зі сходу Середземного моря (Kerem et al., 2013) та Адріатичного моря (Pribanić et al., 2000; Sharir et al., 2011). Сучасні чорноморські афаліни дрібніші, ніж будь-які середземноморські,

але знаходяться в межах загального діапазону, характерного для виду (Барабаш-Никифоров, 1940; Cockcroft and Ross 1990; Mattson et al., 2006; Kerem et al., 2013).

За розмірами черепа чорноморська афаліна найдрібніша серед *T. truncatus* (Клейненберг, 1956; Viaud-Martinez et al., 2008; Sharir et al., 2011; Charlton-Robb et al., 2011). За нашими даними знайдено значущі відмінності за конділобазальною довжиною між регіонами ($p = 0,001$). Виявлено статистично значущі відмінності між вибірками особин з Чорного, Середземного морів та північно-східної Атлантики за сукупністю морфометричних ознак ($p < 0,001$, багатовимірний дисперсійний аналіз). У просторі PC1 та PC2 (на які припадає відповідно 88% та 5% загальної дисперсії) розподіли вибірок з різних регіонів перекриваються між собою, зокрема найкрупніші сучасні чорноморські особини не відрізняються від середземноморських (рис. 4).

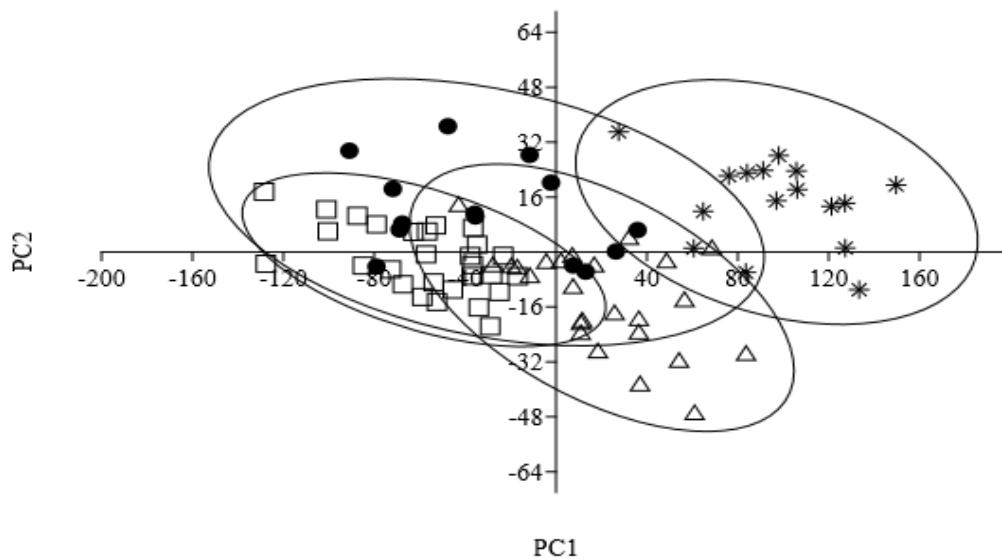


Рис. 4. Розподіли груп особин за промірами черепа у просторі головних компонент PC1 та PC2: точки – Чорне море, сучасність; квадрати – Чорне море, 1948 р. (Клейненберг, 1956), трикутники – південно-східна частина Середземного моря; зірки – північно-східна Атлантика; наведено еліпси 95% довірчих областей.

Підсумкові дані за спектром живлення чорноморських афалін показують його різноманітність (всього 23 об'єкти), що зазнала історичних змін (рис. 5). В ньому присутні і пелагічні, і донні види риб, дрібні види зграйних риб, і він подібний до спектру живлення середземноморських афалін (Blanco et al., 2001; Bearzi et al., 2005) і афалін з атлантичної акваторії Іспанії (Santos et al., 2007).

Ставрида і смарида, відомі в живленні афалін із Середземного моря, часто траплялись в нашій вибірці, мерланг також є пріоритетним об'єктом живлення, тоді як значення камбали калкана, ймовірно, знизилось. Як і в минулому, зареєстровано живлення афалін барабулею в зимовий час. Живлення кефаліями пов'язано з окремими районами. Гіпотеза про неспецифічність стратегії живлення афалін (Бушуев, 2000) отримала нові докази.

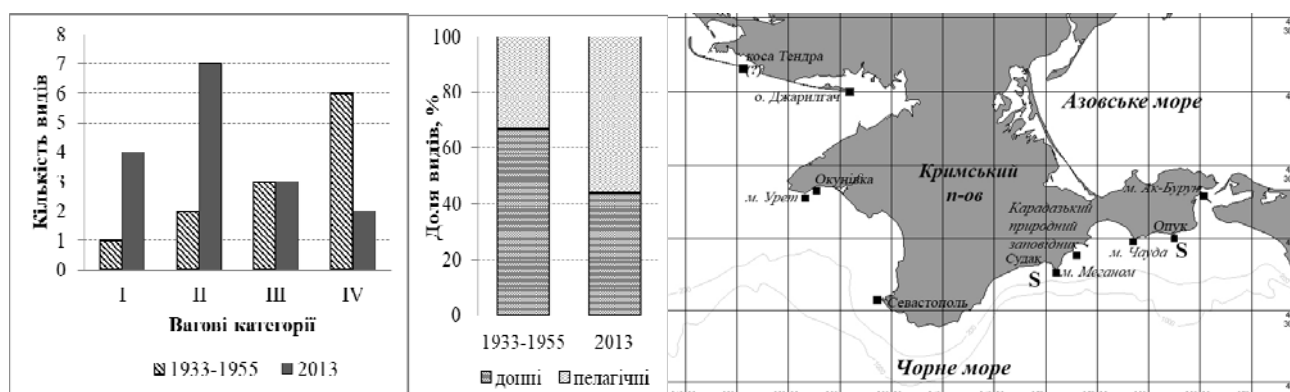


Рис. 5. Розмірний та біотопічний розподіл об'єктів живлення афалін (I – 0-15 г, II – 15-100 г, III – 100-1000 г, IV – понад 1 кг); карта реєстрацій полювання афалін на кефаль (квадрати) та шпрота (S).

Популяційна структура афалін в Чорному морі. Для афалін загалом характерне розділення на прибережні популяції і популяції відкритого моря (Ross, 1977; Wells et al., 1987; Mead and Potter, 1995; Natoli et al., 2004). Серед прибережних популяцій розрізняють резидентні і мігруючі стада (Waring et al., 2014). Досі переміщення афалін в Чорному морі були мало досліджені. Висока концентрація дельфінів влітку в пелагічних водах (Михалев, 2005) дозволяє припустити існування окремих скупчень афалін у відкритому морі. З результатів цієї роботи випливає, що в прибережних водах Чорного моря існують не менше десяти локальних угруповань (рис. 6), що налічують від кількох десятків до кількох сотень тварин, з індивідуальною приуроченістю до цього району. Угруповання слабо пов'язані одне з одним, але між ними є окремі індивідуальні переміщення. Зокрема, з 393 ідентифікованих особин з північної та східної частини Чорного моря 102 (26%) повторно спостерігалися в межах районів досліджень і лише 3 особини (1%) – між районами, що дає співвідношення 34:1. Число повторних реєстрацій в межах окремих районів дослідження з року в рік в десятки разів більше, ніж кількість переміщень між районами, що свідчить про значну ізоляцію угруповань в цій частині Чорного моря. Таким чином, ця структура подібна до прибережних резидентних стад у глибоко врізаних затоках Середземного моря, західно-атлантичних прибережних лагунах або гавайських водах (Speakman et al., 2006; Baird et al., 2009; Bearzi et al., 2008, 2011).

В ході візуальних спостережень в акваторії Карадагу в 2010 році виявлена цілорічна присутність афалін в цьому районі, як і в інших прибережних водах біля берегів Криму і Кавказу (Глазов, 2000; Биркун, 2006; Шпак и др., 2006; Гольдин, 2008; Савенко, 2009). Таким чином, декілька локальних прибережних угруповань з північної і східної частини Чорного моря трапляються в прибережних водах одного і того ж району цілий рік і, ймовірно, є резидентними. До таких локальних угруповань, зокрема, належать афаліни з районів Балаклави, вод південно-східного Криму, Таманської затоки і Керченської протоки, району Сочі. Літнє угруповання з вод острова Джарилгач на зиму, вочевидь, мігрує на південь.

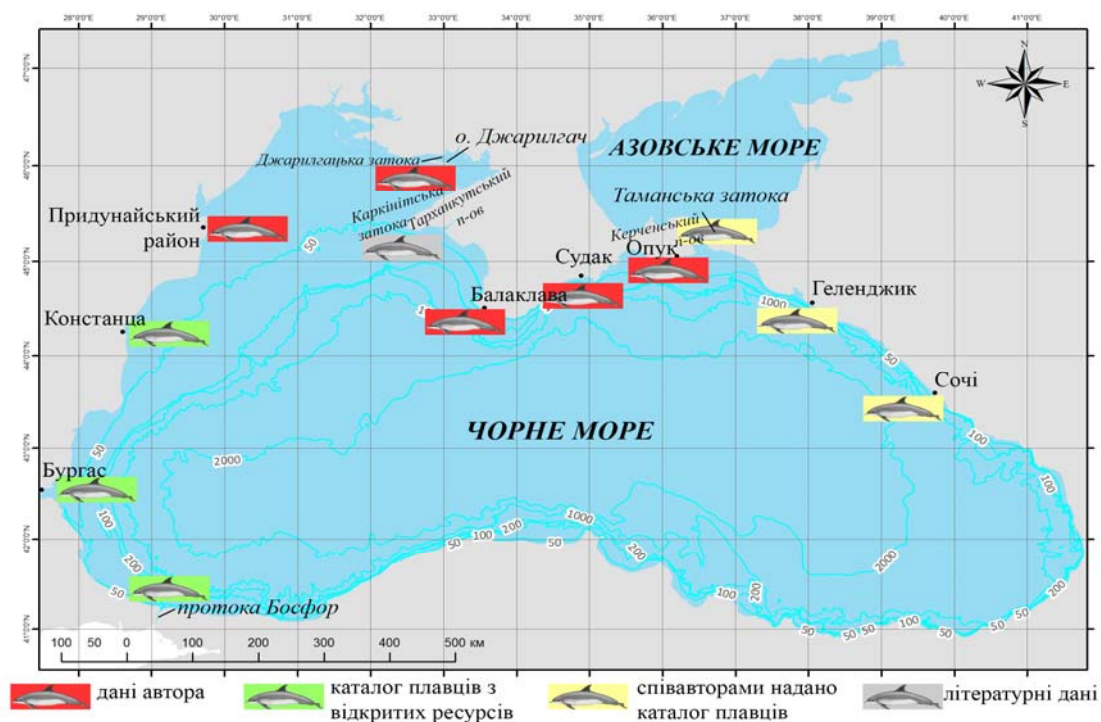


Рис. 6. Прибережні локальні угруповання афалін в Чорному морі.

Оцінка чисельності фотоідентифікованих афалін, що проведена методом мічення і повторних виловів, показала відмінності для різних локальних угруповань: від 21 «маркованої» особини у водах острова Джарилгач до 174 «маркованих» афалін в акваторії Таманської затоки; а оцінки загальної чисельності варіювали від 44 особин в акваторії Джарилгача до 668 особин у водах біля Балаклави. Проведені нами ЛТО в водах Судака та Джарилгача підтвердили ці оцінки чисельності. При однаковій площі обліку і близькому середньому розмірі груп щільність (а отже, і чисельність) афалін в акваторії Судака суттєво вища, ніж біля Джарилгача. Така структура популяції з розділенням на численні різноманітні внутрішньопопуляційні угруповання є звичайною для афалін (Waring et al., 2014).

За допомогою фотоідентифікації виявлена область поширення локального угруповання афалін з акваторії південно-східного Криму в літній час. Вона має площу щонайменше кілька сотень квадратних кілометрів у водах між Малоріченським маяком і мисом Киїк-Атлама. Судячи з повідомлень про реєстрації білої афаліни, можливо ця область поширюється і далі на захід. В районі Судака спостерігається максимальна щільність афалін у водах з глибинами 45-60 м під час підходу тралових суден.

Підхід афалін до берега в усіх районах дослідження в більшості випадків був пов'язаний з кормовою поведінкою. Розмір груп під час живлення сильно варіював залежно від району досліджень, а групи з дитинчатами були істотно більшими. Ці дані співпадають з попередніми спостереженнями афалін в Чорному (Затєвахин, 1987) і Середземному морях (Bearzi et al., 1997).

Угруповання афалін, що спеціалізуються на живленні біля траулерів (Судак), і тими, що зазвичай кормляться самостійно (Балаклава), суттєво відрізняються за взаємодією між особинами під час живлення. В Судаку велика

частка повторно зареєстрованих між роками особин (21%) та майже всі ідентифіковані особини складають єдину мережу, тоді як у Балаклаві частка повторно зареєстрованих особин нижча (4%) та половина ідентифікованих афалін, розділившись на багато нечисленних груп, залишилися відокремленими. При цьому судацьке угруповання більш компактне, ніж балаклавське, тобто в ньому вища частка парних взаємодій. Ймовірно, живлення біля траулерів сприяє швидкому покриванню добової потреби в кормі та зменшенню конкуренції між особинами і можливо через це знижується рівень агресії. Кількість слідів зубів на поверхні тіла афалін в Судаку менша, ніж у Балаклаві ($p = 0,02$), де ймовірніший розвиток антагоністичних індивідуальних взаємин. Вплив тралового промислу на структуру соціальної мережі популяції у афалін – відоме явище, але в різних районах воно може мати протилежні наслідки (Ansmann et al., 2012). В акваторії Джарилгача спостерігається малочисельне, але цілісне угруповання з великою часткою повторно зареєстрованих в різні роки особин (31%).

Для багатьох районів Чорного моря характерна наявність афалін з частково білим забарвленням – їх не знайдено лише в водах Болгарії (Porov, 2013), Таманської затоки та Геленджика. Найчастіше такі тварини трапляються в водах Опуку (де їх частка складає 17%), Судака (15%) та Балаклави (9%), трохи менше в протоці Босфор (8%) (Akcaaya Bas, 2017).

Таким чином, за даними з популяційної структури чорноморської афаліни можна виділити ряд акваторій, важливих для збереження виду, які є оселищами літніх резидентних угруповань. До них належать води Балаклави і південно-східного Криму з глибинами до 60 м і води в районі острова Джарилгач і Керченського півострова з глибинами до 12 метрів.

Деякі фактори, що впливають на кормову поведінку афаліни в прибережних водах. Аналіз просторового розподілу поведінкових актів в водах Карадагу у 2010 році показує тенденцію до вибору афалінами в якості кормової акваторії прибережної частини: на відстані до 50 м від берега 92% реєстрацій поведінкових актів, а на віддаленні до 500 м – 64% реєстрацій були пов'язані з живленням. Це обумовлено тим, що особливості берегової лінії Карадагу дозволяють дельфінам використати її під час переслідування риби: є багато невеликих, врізаних у берегову лінію бухт з великими глибинами, скелясті береги з різким перепадом глибини. Переміщення на всьому діапазоні відстані від берега фіксувалися рідше, ніж кормова поведінка.

Важливим способом живлення чорноморських афалін є живлення біля знарядь рибальства. Афаліни взаємодіють з траловими судами в багатьох регіонах (Fertl and Leatherwood, 1997; Gonzalvo et al., 2008), але в Чорному морі цей вид промислу активно розвивається лише з 1970-х років, тобто чорноморські афаліни адаптувалися до живлення біля траулерів на нинішньому рівні щонайбільше за 30 років. Ферми з розведення молюсків в інших регіонах вважаються несприятливим фактором для живлення дельфінів (Watson-Capps and Mann, 2005), між тим у Чорному морі афаліни, навпаки, підходять до них для живлення. Серед способів полювання афалін в північній частині Чорного моря незвичним є живлення з виходом в смугу прибою біля Опуку. Подібний

спосіб, але без виходу в смугу прибою, також відмічений і в районі острова Джарилгач. Це рідкісна індивідуальна мисливська стратегія; такий спосіб полювання відомий тільки для чотирьох видів китоподібних: косатка, афаліна, горбатий і гвіанський дельфіни. Відомі лише шість місць в тропічних та субтропічних водах, де в афалін існує такий спосіб полювання. Для чорноморських афалін цей тип поведінки описується вперше. З риб, на яких афаліни полюють таким способом, відомі тільки кефалеві; це характерно і для чорноморських дельфінів. Ймовірно, рідкісність вибору афалінами такої тактики полювання обумовлена поєднанням індивідуальних особливостей дельфінів, специфічного ландшафту берегової смуги та наявності певних об'єктів живлення.

ВИСНОВКИ

1. У прибережній акваторії Чорного моря афаліни утворюють не менше десяти локальних угруповань. У північній частині Чорного моря ці угруповання з високим ступенем ізоляції одне від одного роками займають одні й ті ж акваторії протягом теплого сезону та мають чисельність від декількох десятків до сотень особин.

2. Довжина тіла сучасних дорослих чорноморських афалін в середньому дорівнює 242 см для самок, 256 см для самців, а ріст триває до 4 років. Максимальний вік становить 41 рік. Терміни розмноження охоплюють більшу частину року – з лютого по жовтень.

3. Афалінам прибережних вод у цілому притаманні ознаки чорноморського підвиду *Tursiops truncatus ponticus*, проте серед них трапляються особини, для яких характерні ранні терміни розмноження в лютому–березні, великі розміри тіла і черепа.

4. Раціон живлення чорноморських афалін включає не менше 23 видів риб, з яких сім виявлені вперше. Склад живлення зазнав історичних змін – відбулося зменшення середнього розміру кормових об'єктів.

5. Локальні угруповання афалін в акваторії Судака та острова Джарилгач істотно відрізняються за чисельністю, але кожне з них є єдиною мережею, в якій дельфіни взаємодіють під час живлення. В акваторії Балаклави водночас із ядром угруповання співіснують окремі малі групи.

6. Для локального угруповання з акваторії Судаку характерною особливістю є приуроченість до живлення біля риболовецьких суден, і на відміну від угруповання з акваторії Балаклави, більш розвинена кооперація під час живлення і рідше виявляються ознаки агресивної взаємодії.

7. Кормова поведінка складає основу активності афалін при підході до берега. У деяких районах спостерігаються рідкісні форми полювання – вихід в смугу прибою. Характерна риса сучасних афалін – часте живлення поблизу риболовецьких суден і в знаряддях рибальства.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях

1. **Gladilina, E.**, Shpak, O., Serbin, V., Kryukova, A., Glazov, D. and Gol'din, P., 2018. Individual movements between local coastal populations of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the northern and eastern Black Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 98(2), pp.223-229. (особистий внесок здобувача – збір частини матеріалу, обробка даних, написання тексту)
 2. **Gladilina, E.V.**, Vishnyakova, K.A., Neprokin, O.O., Ivanchikova, Yu.F., Derkacheva, T.A., Kryukova, A.A., Savenko, O.V. and Gol'din, P.E., 2017. Linear transect surveys of abundance and density of cetaceans in the area near the Dzharylgach Island in the north-western Black Sea. *Vestnik zoologii*, 51(4), pp.335-342. (особистий внесок здобувача – збір матеріалу, обробка даних, написання тексту)
 3. **Gladilina, E.V.** and Gol'din, P.E., 2016. Abundance and summer distribution of a local stock of Black Sea bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* (Cetacea, Delphinidae), in coastal waters near Sudak (Crimea). *Vestnik zoologii*, 50(1), pp.49-56. (особистий внесок здобувача – збір матеріалу, обробка даних, написання тексту)
 4. **Gladilina, E.V.** and Gol'din, P.E., 2014. New prey fishes in diet of Black Sea bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* (Mammalia, Cetacea). *Vestnik zoologii*, 48(1), pp.83-92. (особистий внесок здобувача – збір матеріалу, обробка даних, написання тексту)
 5. Gol'din, P. and **Gladilina, E.**, 2015. Small dolphins in a small sea: age, growth and life-history aspects of the Black Sea common bottlenose dolphin *Tursiops truncatus*. *Aquatic Biology*, 23(2), pp.159-166. (особистий внесок здобувача – збір частини матеріалу, написання частини тексту)
 6. **Gladilina, E.V.**, Lyashenko, Yu.N. and Gol'din, P.E., 2013. Winter distribution of cetaceans in the Black Sea and adjoining areas in 2012/2013. *Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University: Series "Biology, chemistry"*, 26;65(1), pp.37-42. (особистий внесок здобувача – збір частини матеріалу, обробка даних, написання тексту)
 7. **Гладилина, Е.В.**, 2012. Круглогодичные наблюдения за китообразными (Cetacea) в водах Карадагского природного заповедника и прилегающей акватории. *Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского: Серия "Биология, Химия"*, 25;64(2), 51-59.
- Тези доповідей і матеріали конференцій, бази даних*
8. **Гладилина Е. В.**, Гольдин Е. Б., Гольдин П. Е. 2008. Наблюдения китообразных в прибрежных водах юго-восточного Крыма в 2006-2008 годах. *Морские млекопитающие Голарктики: Сборник научных трудов*, Одесса, Украина, 198-201.
 9. **Гладилина, Е.В.**, Кукушкин, О.В. и Гольдин, П.Е., 2009. Современное состояние китообразных в водах Карадагского природного заповедника. *Сборник научных трудов, посвященный 95-летию Карадагской научной станции и 30-летию КаПриЗа НАНУ* (ред. А.В. Гаевская, А.Л. Морозова), ЭКОСИ-Гидрофизика, Севастополь, 407-412.
 10. **Гладилина, Е. В.**, Сербин, В. В., Гольдин, П. Е. 2012. Афалины (*Tursiops truncatus*) у траулерных судов при лове шпрота в водах восточного и юго-восточного Крыма. *Морские млекопитающие Голарктики: Сборник научных трудов*, Суздаль, Россия, 158-159.
 11. **Gladilina, E.V.**, Gol'din, E.B., Kukushkin, O.V. and Gol'din, P.E., 2008. Cetaceans in the waters of south-eastern Crimea: occurrence and implications for conservation. *22nd Annual Conf. European Cetacean Society: Abstract Book*, Egmond aan Zee, Netherlands, pp.288-289.
 12. **Gladilina, E. V.**, Vishnyakova, K. A. Coastal observations of cetaceans in south-eastern Crimea. *23rd Annual Conf. European Cetacean Society: Abstract Book*, Istanbul, Turkey, pp.111.
 13. Gol'din, E.B., Gol'din, P.E. and **Gladilina, E.V.**, 2009. New data on cetaceans in Karkinit Gulf of the Black Sea. *23rd Annual Conf. European Cetacean Society: Abstract Book*, Istanbul, Turkey, pp.125-126.
 14. **Gladilina, E.V.**, 2010. Cetacean behaviour in the Black Sea coastal waters. *24th Annual Conf. European Cetacean Society: Abstract Book*, Stralsund, Germany, pp.142.

15. **Гладилина, Е.В.**, 2011. Поведение черноморских афалин в группах с детенышами в природе. *Тезисы VII Международной научно-практической конференции молодых учёных по проблемам водных экосистем «Pontus Euxinus – 2011», посвящённой 140-летию Института биологии южных морей НАНУ, ЭКОСИ-Гидрофизика, Севастополь, Украина*, 69-71.
16. Гольдин, П.Е., **Гладилина, Е.В.** и Вишнякова, К.А., 2011. Морские млекопитающие Черного моря в трансформированной экосистеме. *Заповедники Крыма. Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе: Материалы VI Международной научно-практической конференции*, Симферополь, Украина, 273-274.
17. **Гладилина, Е.В.**, 2011. Применение метода фотоидентификации в изучении черноморских афалин (*Tursiops truncatus*). *Дистанционные методы исследования в зоологии: Материалы научной конференции*, Товарищество научных изданий КМК, Москва, Россия, 19.
18. **Гладилина, Е.В.**, 2012. Разнообразие способов питания китообразных в прибрежных водах северной части Черного моря. *V Всероссийская конференция по поведению животных: Сборник тезисов*, Товарищество научных изданий КМК, Москва, Россия, 45.
19. **Gladilina, E.V.**, 2013. Feeding behaviour of Black sea cetaceans interacting with fishing gears. *27th Annual Conf. European Cetacean Society: Abstract Book*, Setúbal, Portugal, pp.228.
20. **Гладилина, Е.В.**, Сербин, В.В. и Гольдин, П.Е., 2013. Структура группы и поведение афалин возле траулера при лове шпрота. *XLII Всеукраинская научная конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов ТНУ: Секция “Зоология”*, Симферополь, Украина, 10-11.
21. Горохова, В.Р. и **Гладилина, Е.В.**, 2013. Наблюдения китообразных в прибрежных водах юго-восточного Крыма в 2011 году. *XLII Всеукраинская научная конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов ТНУ: Секция “Зоология”*, Симферополь, Украина, 12-13.
22. Грачев, И. и **Гладилина, Е.В.**, 2013. Наблюдения за китообразными в акватории с. Малореченского (Алушта, Крым) в августе 2012 года. *XLII Всеукраинская научная конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов ТНУ: Секция “Зоология”*, Симферополь, Украина, 13-14.
23. **Гладилина, Е. В.**, 2013. Локальные стада черноморской афалины в прибрежных водах Крыма: итоги фотоидентификации. *Юбилейные зоологические чтения: Материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения С.Л. Делямура и 90-летию со дня рождения А.С. Скрябина*, Симферополь, Украина, 4-5.
24. **Гладилина, Е.В.**, 2014. Выявление локальных стад афалин с применением метода фотоидентификации. *Тези доповідей Конференції молодих дослідників-зоологів*, Київ, Україна, 7.
25. **Gladilina, E.V.**, 2015. Local coastal stocks of common bottlenose dolphins occur in the northern Black Sea. *29th Annual Conf. European Cetacean Society: Abstract Book*, St Julian's Bay, Malta, pp.136.
26. Gol'din, P., **Gladilina, E.** and Vishnyakova, K., 2017. Population structure of bottlenose dolphins and harbor porpoises in the northern Black Sea and the Sea of Azov. *Abstract Book. 31th Annual Conf. European Cetacean Society*, Middelfart, Denmark, pp.235.
27. **Gladilina, E.**, Savenko, O., Gol'din, P., Vishnyakova, K. and Neprokin, O., 2017. Data on cetacean occurrence collected during the project “Identification and initial assessment of cetacean groupings in coastal waters of the north-western Black Sea, Ukrainian sector” funded by ACCOBAMS 2016-2017. Version 1.3. *Ukrainian Scientific Centre of Ecology of the Sea (UkrSCES). Dataset/Occurrence*. <http://www.iobis.org/explore/#/dataset/4717>
28. Vishnyakova, K., Savenko, O., **Gladilina, E.**, Gol'din, P. and Neprokin, O., 2017. Data on cetacean strandings on the Ukrainian coast of the Black Sea (2017). Version 1.5. *Ukrainian Scientific Centre of Ecology of the Sea (UkrSCES).Dataset/Occurrence*. <http://www.iobis.org/explore/#/dataset/4586>

АНОТАЦІЯ

Гладіліна О. В. Афаліна (*Tursiops truncatus*) в акваторії північної частини Чорного моря: біологія та популяційна структура. – Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.08 – зоологія. – Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України. Київ 2018.

Дисертація є першим комплексним дослідженням популяційної структури та біології (морфології, живлення, етолого-екологічних аспектів) афалін (*Tursiops truncatus*) в акваторії північної частини Чорного моря. Вперше отримані емпіричні дані про тривалість життя чорноморських афалін в природі, тривалість покоління, темпи росту особин. Показана неоднорідність населення афалін в прибережних водах Чорного моря за морфологічними особливостями та просторовим розподілом. Вперше виявлено ряд локальних угруповань в прибережних водах Чорного моря і отримано дані на користь їх відокремленості. Вперше зроблений порівняльний аналіз даних з фотоідентифікації з декількох акваторій вздовж узбережжя Чорного моря та аналіз взаємодій афалін трьох локальних угруповань залежно від наявності антропогенної діяльності. Доповнено список об'єктів живлення чорноморських афалін, який включає тепер не менш 23 видів риб, сім з них виявлені вперше. Виявлено рідкісні форми кормової поведінки, властиві чорноморським афалінам, зокрема вихід в смугу прибою. За отриманими результатами виявлено декілька акваторій, важливих для збереження виду, які є місцями присутності літніх резидентних угруповань: води острова Джарилгач, Балаклави, південно-східного Криму, Керченського півострова.

Ключові слова: афаліна, Чорне море, біологія, популяційна структура, морфологія, ріст, чисельність, фотоідентифікація, живлення, поведінка.

АННОТАЦИЯ

Гладилина Е. В. Афалина (*Tursiops truncatus*) в акватории северной части Черного моря: биология и популяционная структура. – Рукопись. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.08 – зоология. – Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины. Киев, 2018.

Диссертация является первым комплексным исследованием популяционной структуры и биологии (морфологии, питания, этолого-экологических аспектов) афалин (*Tursiops truncatus*) в акватории северной части Черного моря. Впервые получены эмпирические данные о продолжительности жизни черноморских афалин в природе, продолжительности поколения, темпах роста особей. Показана неоднородность населения афалин в прибрежных водах Черного моря по морфологическим особенностям и пространственному распределению. Впервые выявлен ряд локальных группировок афалин в акватории северной части Черного моря и получены свидетельства в пользу их обособленности. Впервые проведен сравнительный анализ данных по фотоидентификации из нескольких акваторий вдоль побережья Черного моря и анализ взаимодействий афалин трех локальных группировок в зависимости от наличия антропогенной деятельности. Дополнен список объектов питания черноморских афалин,

который включает теперь не менее 23 видов рыб, семь из них выявлены впервые. Выявлены редкие формы пищевого поведения, свойственные черноморским афалинам, в том числе выход в полосу прибоя. Выявлен ряд акваторий, важных для сохранения вида, которые являются местами расположения летних резидентных группировок: воды острова Джарылгач, Балаклавы, юго-восточного Крыма, Керченского полуострова.

Ключевые слова: афалина, Черное море, биология, популяционная структура, морфология, рост, численность, фотоидентификация, питание, поведение.

ABSTRACT

Gladilina O. V. The bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the waters of the northern Black Sea: biology and population structure. – Manuscript. Dissertation submitted for the completion of the degree of Candidate of Sciences in Biology, qualification 03.00.08 – zoology. – Schmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv, 2018.

This dissertation is the first complex study of population structure and biology (morphology, diet, ecological and ethological aspects of distribution and foraging) of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the waters of the northern Black Sea. The first empirical data were obtained on life span of Black Sea bottlenose dolphins in nature (maximum as long as 41 years), generation time (18 years), and individual growth. Growth ceases by 4 years, and sexual dimorphism is seen from 2 years. The list of prey items for bottlenose dolphins in the Black Sea now includes at least 23 fish species, seven of which have been first recorded in their diet. The European stargazer was recorded in *Tursiops* diet for the first time. Heterogeneity of bottlenose dolphin population was demonstrated in the coastal waters of the Black Sea in morphological traits and distribution. A few local populations were identified in the northern Black Sea, and some evidences were found for their isolation and loose connectivity. The abundance of some of them is from a few tens to several hundred animals. Only 1% of identified dolphins were recorded between the regions. Structure of individual interactions in foraging cooperation was analyzed in a few areas. Median group size was between 2 individuals near Kara Dag and Dzharylgach and 6 individuals near Sudak and Balaklava. Groups with calves were significantly greater than adult aggregations. A comparative study of three local populations was conducted in regard to their adaptation to human activity. Foraging near trawling vessels led to association of a great number of individuals in the same area: therefore, the network of individual interactions became more compactness than in the area which was not affected by human activities. The trawler-associated population also was characterized by a lower level of aggressive interactions. Partially white specimens were seen almost in all regions with the highest proportion in the waters of Opuk, Sudak and Balaklava. Rare forms of foraging behavior were recorded, including beaching hunt while chasing mullets. A few ecologically or biologically significant marine areas with summer resident local populations were defined. Among them there are waters of Balaklava and the south-eastern Crimea up to 60 m deep and waters of the Dzharylgach Island and Kerch Peninsula up to 12 m deep.

Keywords: bottlenose dolphin, Black Sea, biology, population structure, morphology, abundance, photo-identification, foraging, behaviour.