

6. Сагалаев В.А., Желтобрюхов В.Ф., Саркисов Р.М., Шикунов В.М., Ящерицьшина Л.А., Сохина Э.Н. Ядра экологического каркаса Волгоградской области и их роль в сохранении биоразнообразия региона // Проблемы природопользования и сохранения биоразнообразия в условиях опустынивания: Материалы Международной научно-практической конференции. 18–20 октября 2000 г. – Волгоград: изд. ВНИАЛМИ, 2000. – С. 114–117.

7. Соболев Н.А. Региональная стратегия территориальной охраны природы // Критерии и методы формирования экологической сети природных территорий. Вып. 1. – 2-е издание. – М.: ЦОДП СоЭС, 1999. – С. 3–8.

8. Соболев Н.А., Руссо Б.Ю. Информационный продукт «ГИС Экологический каркас Центра Русской равнины, Волго-Вятского региона и Нижнего Поволжья». – М.: ЦОДП, 2002. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://biodat.ru/vart/ecocarkas/>.

9. Сочава В.Б. Геотопология как раздел учения о геосистемах // Топологические аспекты учения о геосистемах. Отв. ред. акад. В.Б. Сочава. – Новосибирск: Изд-во «Наука», 1974. – С. 15–18.

УДК: 597.2/5 : 59.084(477.75)

## ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ БЕСКОНТАКТНЫХ МЕТОДОВ УЧЁТА РЫБ ПРИБРЕЖНОГО ИХТИОКОМПЛЕКСА АКВАТОРИИ КАРАДАГСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

В.И. Мальцев

ФГБУН «Карадакская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН, пос. Курортное, Феодосия, Крым

Для особо охраняемых природных территорий, имеющих в своем составе акватории, реально существует проблема мониторинга рыбного населения, являющегося частью охраняемого фаунистического комплекса. Возможности осуществления такого мониторинга напрямую зависят от категорийности ООПТ, вернее, от связанной с ней допустимости осуществления промысла и любительского/спортивного рыболовства. Так, при наличии промысла должны осуществляться регулярное проведение научных ловов и сбор промысловой статистической информации, а любительское и спортивное рыболовство даёт возможность вовлечения в сбор информации его участников.

В государственных природных заповедниках, где запрещена эксплуатация природных ресурсов, нет возможности осуществлять мониторинг упомянутыми способами, а Летописи природы, вместе с тем, должны включать информацию о состоянии рыбного населения заповедной акватории. При этом специальные исследования традиционным методом контрольных ловов могут быть сопряжены с большими трудностями в их легализации вследствие чрезмерного законодательного регулирования.

Альтернативой традиционным, травматическим методам мониторинга рыбного населения являются бесконтактные, визуальные способы учёта. Во-первых, можно говорить об учётах, осуществляемых с применением акваланга, либо без такового, когда погружение осуществляется «на задержке дыхания» (1). Во-вторых, перспективным выглядит применение видеоучёта, позволяющего не только непосредственно получать качественные и количественные данные относительно объектов наблюдения, но и сохранять первичную информацию для повторного её анализа (3).

Задачей данного исследования было определить возможности и ограничения бесконтактных методов учета рыб, а именно визуального и видеолучёта, на прибрежной акватории Карадагского природного заповедника.

### Район исследования

Карадагский природный заповедник расположен в Юго-Восточной части Крымского полуострова в 7–10 км от г. Феодосии между поселками Коктебель на востоке и Курортное на западе ( $44^{\circ}55'45''\text{N}$ ,  $35^{\circ}14'48''\text{E}$ ). Площадь заповедной акватории (полоса шириной 1 км вдоль береговой линии) составляет 809 га (рис. 1).

Прибрежная зона акватории заповедника характеризуется наличием почти сплошного каменисто-скалистого пояса, сложенного булыжно-гальечными наносами (размер камней 10–300 см), образованными породами вулканического происхождения. Имеют место также большие глыбы и скалы, вертикально спускающиеся в море. Песчаные донные отложения у побережья существуют только в виде небольших вкраплений среди нагромождений камней, а на отдалении 100–200 м становятся преобладающим типом субстрата.

Заповедный статус акватории и обусловленные им ограничения на ловы требуют бесконтактных способов учёта, поэтому около 5 лет мы разрабатывали и совершенствовали альтернативные, нетравматичные методы, а именно визуального учёта и видеоучёта (3, 4).

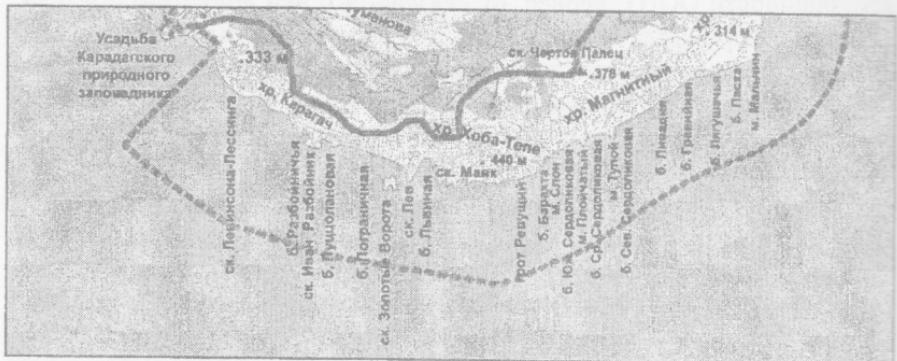


Рис. 1. Акватория Карадагского природного заповедника

## Материал и методы исследования

Визуальный учёт осуществлялся способом «на задержке дыхания» (1). Учёт проводился как в пределах трансект длиной 25–50 м и шириной 10 м, так и при «маршрутных» наблюдениях на отдельных участках. Всего в 2012–2016 гг. проведено около 150 таких учётов и наблюдений в пределах заповедной акватории (бухтах Биостанции, Львиной, Разбойничьей, Сердоликовой, Лягушачьей, у скалы «Золотые Ворота», на участке у Камня Кузьмича).

Видеокументация осуществлялась с помощью подводного автономного видеорегистрирующего устройства (ПАВУ), основой которого является автомобильный видеорегистратор с разрешением Full HD (1080p) и углом обзора 130°, помещенный в герметичный бокс (3). ПАВУ выставлялось на мелководье для экспозиции от 50 до 90 минут. После экспозиции карта памяти видеорегистратора извлекалась и просматривалась с помощью ПК с соответствующим программным обеспечением. Все попавшие в поле зрения рыбы учитывались. Всего в 2015–2016 гг. проведено более 20 видеоучётов в бухтах Биостанции, Львиной, Сердоликовой, а также у скалы «Золотые Ворота».

Кроме того, нами получена информация о видовом составе уловов за 2015–16 ИП «Дроздов», осуществляющего промысел в западной части Коктебельского залива в непосредственной близости от заповедной акватории, а также информация о видовом составе любительских ловов в акватории, непосредственно примыкающей к заповедной.

## Результаты и обсуждение

В период 2012–2016 гг. доступными для исследования методами (визуальный учёт и видеоучёт в акватории заповедника, данные промсттистики и информация от рыбаков-любителей, осуществляющих лов на примыкающих акваториях) выявлено 46 видов рыб. 15 видов в акватории заповедника выявлено исключительно методами визуального учёта и (или) видеoreгистрации, ещё 13 видов установлены упомянутыми бесконтактными методами и одновременно в результате анализа информации от рыболовов-любителей и (или) промсттистики. Таким образом, 28 видов рыб, или 61% выявленных видов, так или иначе были идентифицированы визуально либо средствами видеoreгистрации. При этом бесконтактными методами выявлялись большей частью оседлые виды (их 10) и кочевники (их 12); эти же экологические группы, выявленные исключительно в результате анализа информации от рыболовов-любителей и (или) промсттистики, представлены соответственно 5 и 4 видами. Виды-мигранты же в большинстве (9 видов против 6) выявлены как раз исключительно в результате анализа информации от рыболовов-любителей и (или) промсттистики.

Таким образом, наши исследования показали, что использованные нами бесконтактные методы учёта в значительной степени пригодны для регистрации видов рыб, ведущих более или менее оседлый образ жизни (собственно оседлые и кочевники). Вместе с тем, учёт этими методами рыб-мигрантов эффективностью не отличается: для более полного охвата бесконтактным учётом рыб-мигрантов необходимо значительно увеличить количество станций наблюдений и частоту учётов.

Анализ литературных данных об изучении ихтиокомплекса акватории заповедника на протяжении последних 25 лет показал, что ещё 7 видов, не отмеченных нами в 2012–2016 гг, тем не менее могут быть отнесены к ихтиокомплексу акватории заповедника. Таким образом, общее количество видов ихтиокомплекса акватории Карадагского природного заповедника следует принять равным 53. Из них особый природоохранный статус имеют 8. При этом в Красную книгу Республики Крым (2) включены 4 вида, в Красный список Мирового союза охраны природы (МСОП, IUCN) – 4 (учитывались только угрожаемые категории – в нашем случае «Endangered» и «Vulnerable») (5). В охранные списки Бернской конвенции включены 3 вида.

### Благодарности

Автор глубоко признателен В.А. Дроздову за предоставленные данные промысловых уловов в западной части Коктебельского залива, В.Е. Василец за помощь в сборе информации о видовом составе любительских ловов в акватории, непосредственно примыкающей к заповедной и В.В. Шаганову за консультационную помощь.

### Список литературы

1. Гетьман Т.П. Визуальные подводные наблюдения при оценке качественно-количественных показателей ихтиоценса // Экология моря. – 2007. – Отдельный вып. 74. – С. 13–17.
2. Красная книга Республики Крым. Животные. – Симферополь: ООО ИТ АРИАЛ, 2015. – 436 с.
3. Мальцев В.И., Алексеев А.Н. Оценка состояния прибрежного ихтиокомплекса заповедной акватории при помощи подводного автономного видеорегистрирующего устройства // Труды Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского – природного заповедника РАН. – 2016 – Вып. 2. – С. 44–51.
4. Мальцев В.И., Иванчикова Ю.Ф. Прибрежный ихтиокомплекс акватории Карадагского природного заповедника (Чёрное море, Крым) // 100 лет Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского: сборник научных трудов. – Симферополь: Н. Орианда, 2015. – С. 584–589.
5. European Red List of Marine Fishes. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015 – 81 p. ([https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/r1\\_4\\_017.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/r1_4_017.pdf)).