



АНАЭРОКОНТУР ЧЕРНОГО МОРЯ И ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Мельников В.В.¹, Белокопытов В.Н.²

¹ ФИЦ Институт биологии южных морей РАН

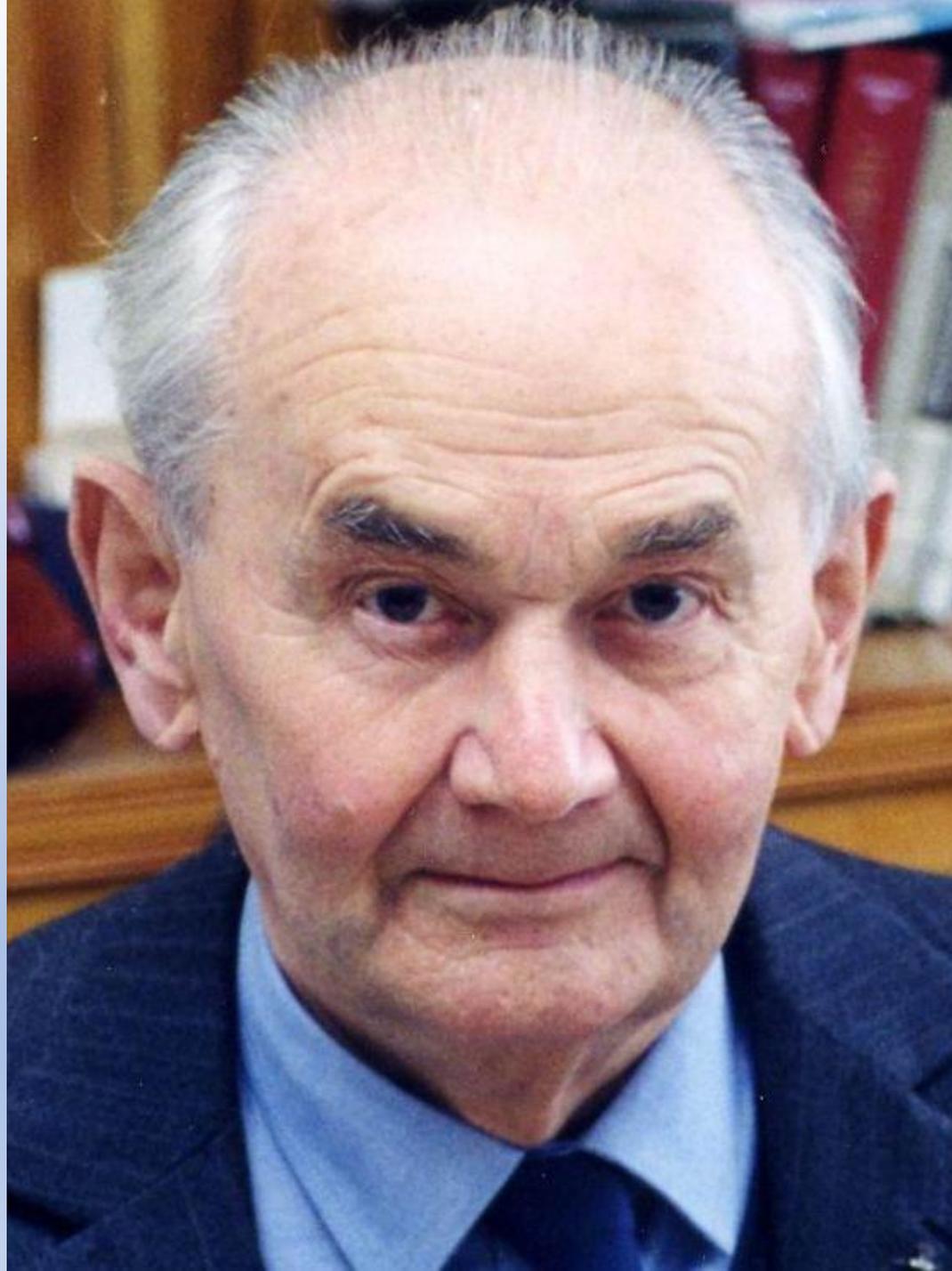
² – ФГБНУ Морской гидрофизический институт РАН

Севастополь

Ю.П. ЗАЙЦЕВ

Вертикальное
распределение
прибрежного
гипонейстона бухты
Витязь залива Посьета

Жирмунский Алексей Викторович

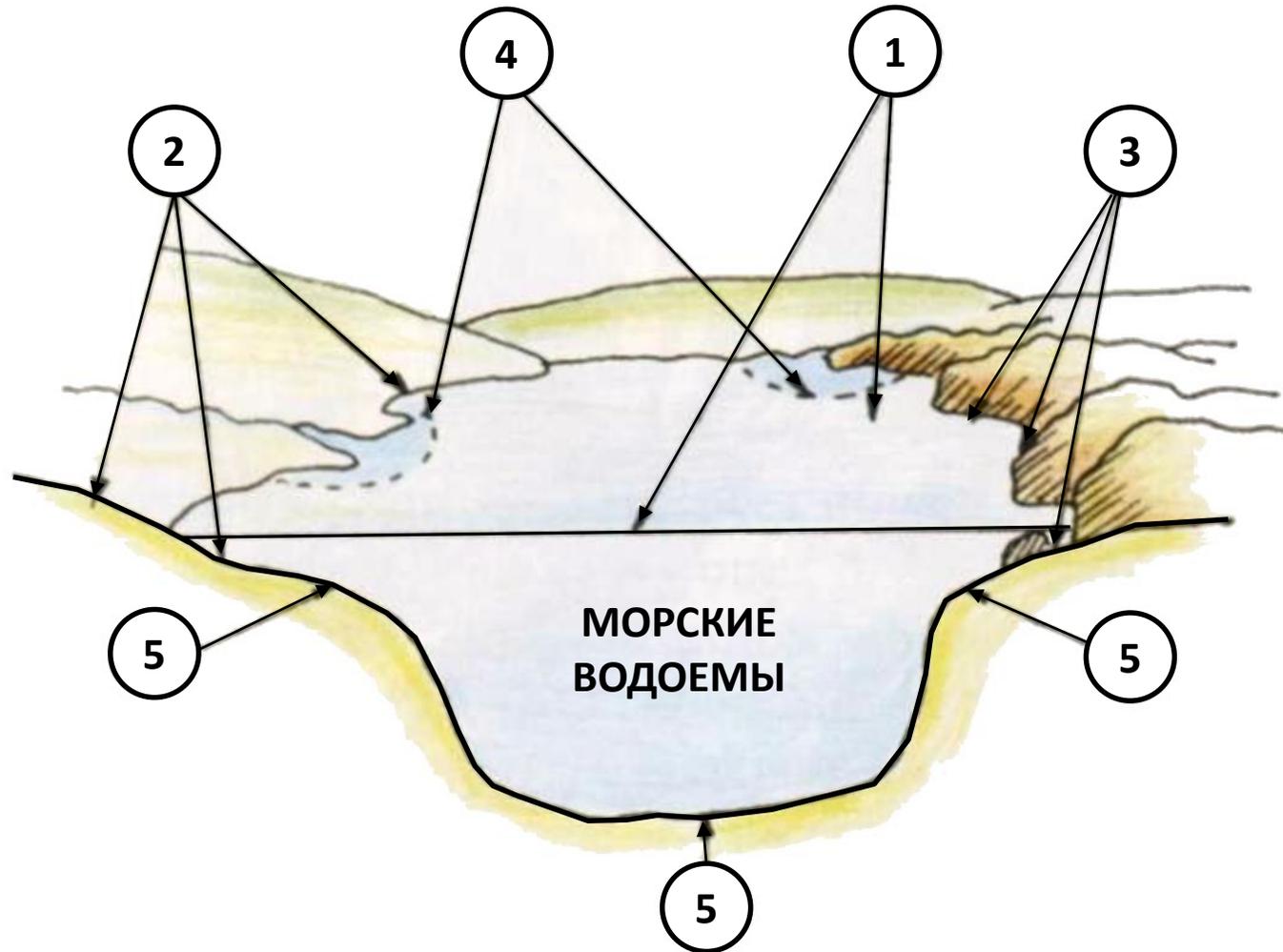


1924 -2020

Прибрежный планктон и
бентос северной части
Японского моря. –
Владивосток, 1980

Пропп Михаил Владимирович

**МОРСКИЕ
ВОДОЕМЫ**



**ОБЩАЯ
СХЕМА**

1. аэроконтур – биотоп на границе море – атмосфера (Зайцев, 1960, 1961), нейстон.
2. псаммоконтур – песчаный биотоп с их надводными и подводными ярусами, (Маринов, 1975; Воробьева и др., 1992),
3. литоконтур – каменистый биотоп: камни, сваи и т.д. (Зайцев, 2015),
4. потамоконтур - биотоп на границе речных вод (Зайцев, 1986, 2015).
5. пелоконтур - биотоп ила (Зайцев, 2015),

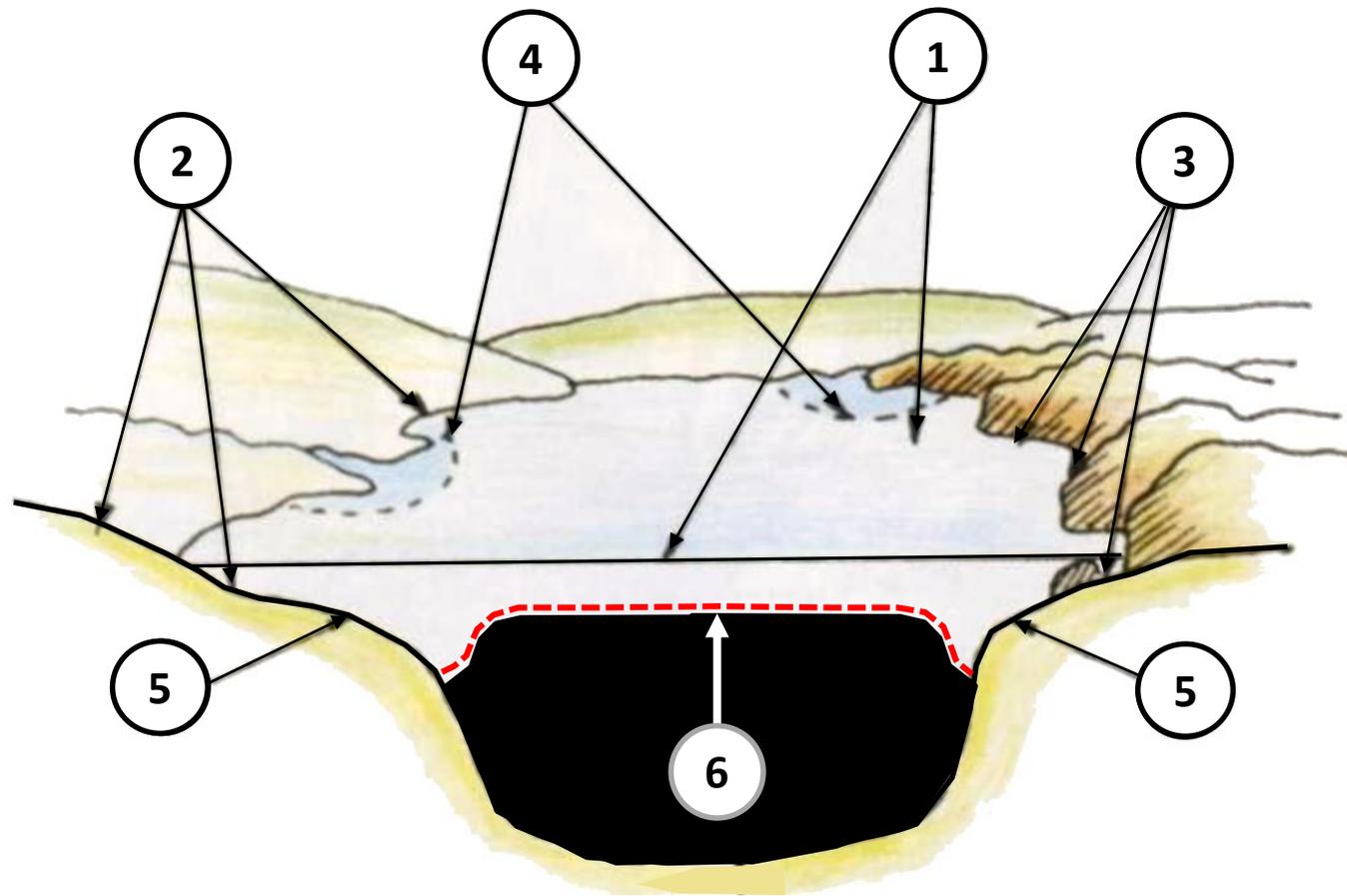
БЕЗЖИЗНЕННЫЙ ИЛ НА ДНЕ ЧЕРНОГО МОРЯ
(глубина > 200 м)

30 см



ПЕЛОКОНТУРА НЕТ
(глубина > 200 м)

ЧЕРНОЕ
МОРЕ



ОСОБАЯ
СХЕМА

1. аэроконтур – биотоп на границе море – атмосфера (Зайцев, 1960, 1961),
2. саммоконтур - биотоп песчаных пляжей с их надводными и подводными ярусами, (Маринов, 1975; Воробьева и др., 1992),
3. литоконтур - биотоп твердых поверхностей: камни, сваи и т.д. (Зайцев, 2015),
4. потамоконтур - биотоп на границе морских и речных вод (Зайцев, 1986, 2015).
5. пелоконтур - биотоп толщи воды на границе илистого берега и дна (Зайцев, 2015),
6. анаэроконтур

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЗИС ЭКОСИСТЕМЫ ЧЕРНОГО МОРЯ – БАЛАНС ДВУХ СИСТЕМ

АЭРОКОНТУР - ФОТОСИНТЕЗ

ХОЛОДНОВОДНЫЕ РЕЛИКТЫ ПОСЛЕДНЕГО ОЛЕДЕНЕНИЯ (БАТИПЛАНКТОН): НАСОС

АНАЭРОКОНТУР - ХЕМОСИНТЕЗ



зона очень мутной воды с высоким содержанием тионовых бактерий, которые составляли до 40% от всего бактериопланктона (Сорокин, 1982). Академиками Г.Г. Поликарповым и В.Н. Егоровым (1990) было высказано предположение, что этот слой хемосинтеза, подобный глубинному биогеохимическому реактору, способен производить до 450 мгС/м² суммарного валового углерода в сутки, что сопоставимо с процессами, протекающими в фотической зоне.

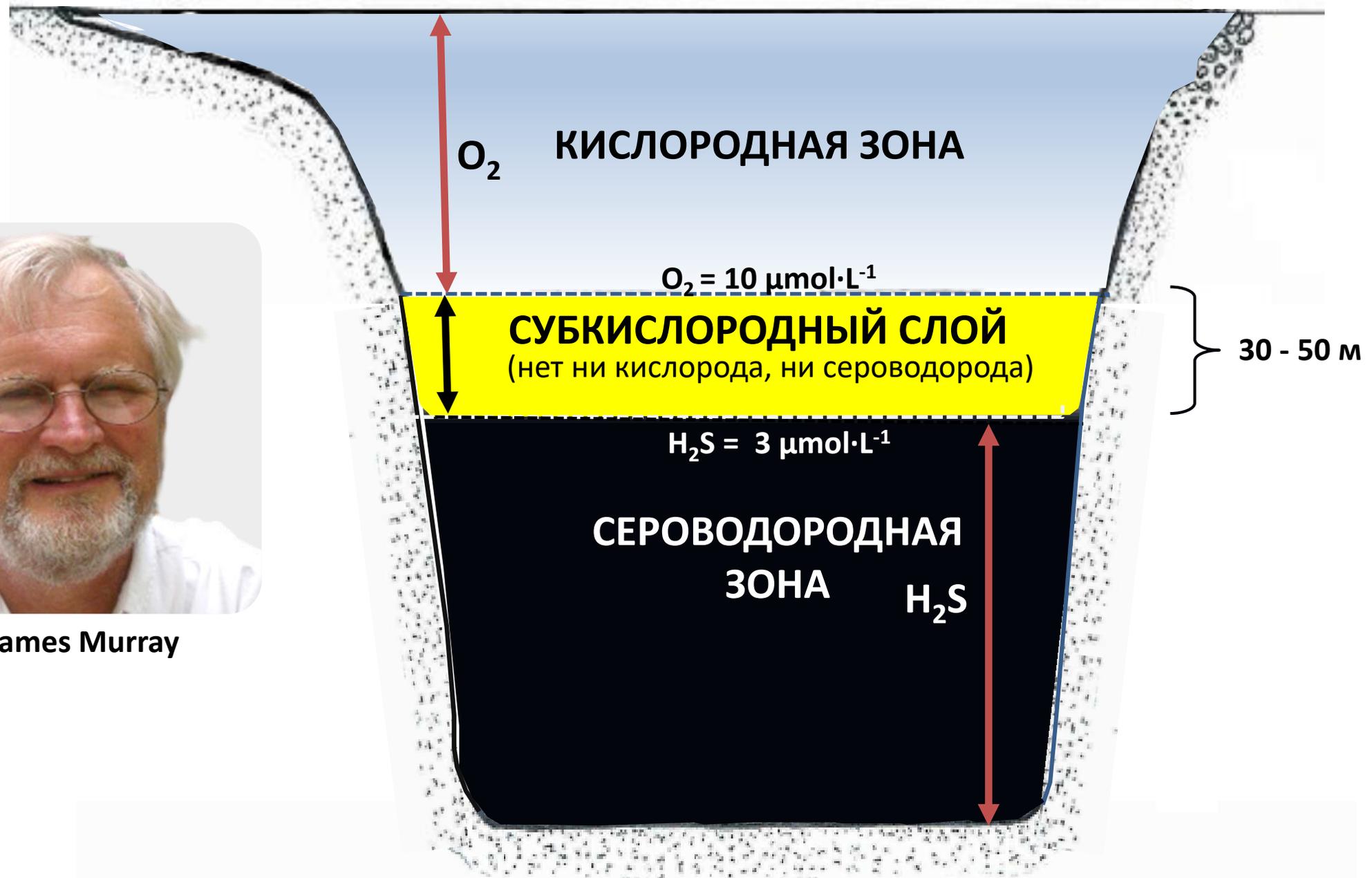


АМЕРИКАНО-ТУРЕЦКИЙ РЕЙС НИС «KNORR» В 1988 Г

НОВАЯ ПАРАДИГМА (Murray et al., 1989)



James Murray



BASIC PROCESSES OF
Black Sea Biogeochemistry

BY SERGEY K. KONOVALOV, JAMES W. MURRAY, AND GEORGE W. LUTHER, III

Oceanography Vol.18, No.2, June 2005

Природа и эволюция субкислородного слоя анализировалась в работе [Коновалов, 2001]

МОНОГРАФИЯ "СИСТЕМА ЧЕРНОГО МОРЯ" МОСКВА, 2018



James Murray



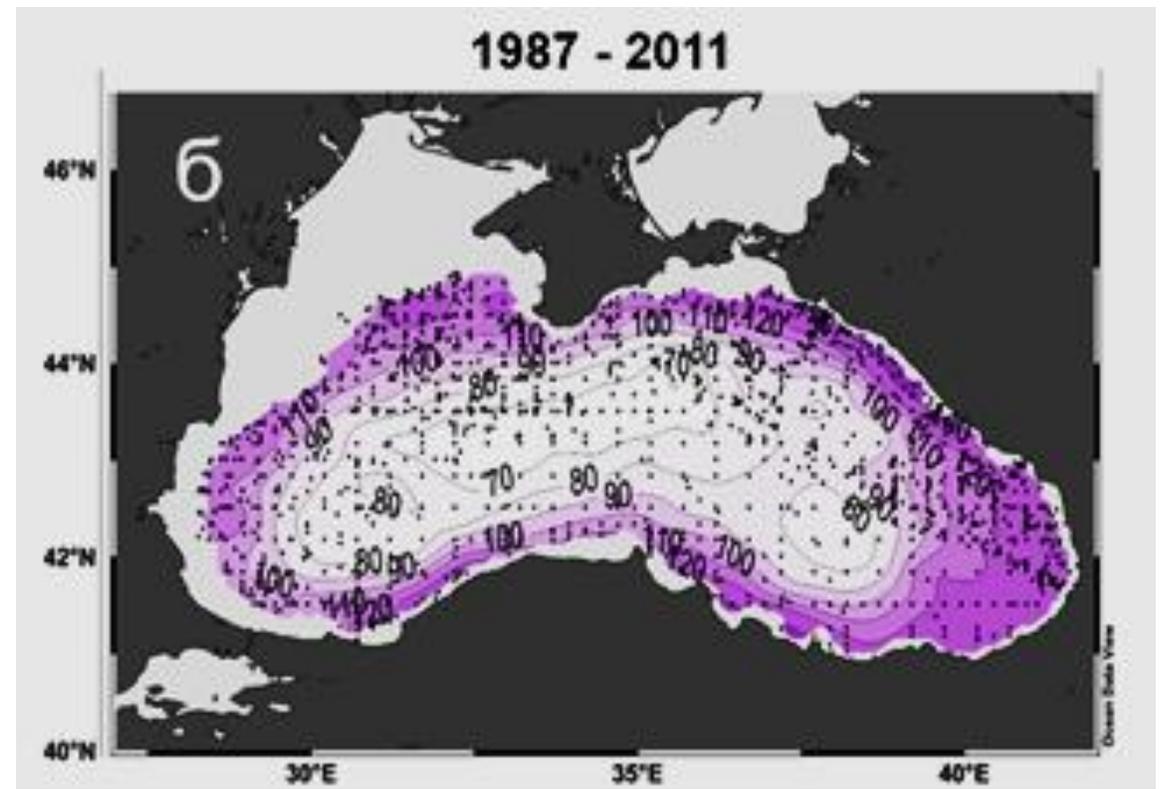
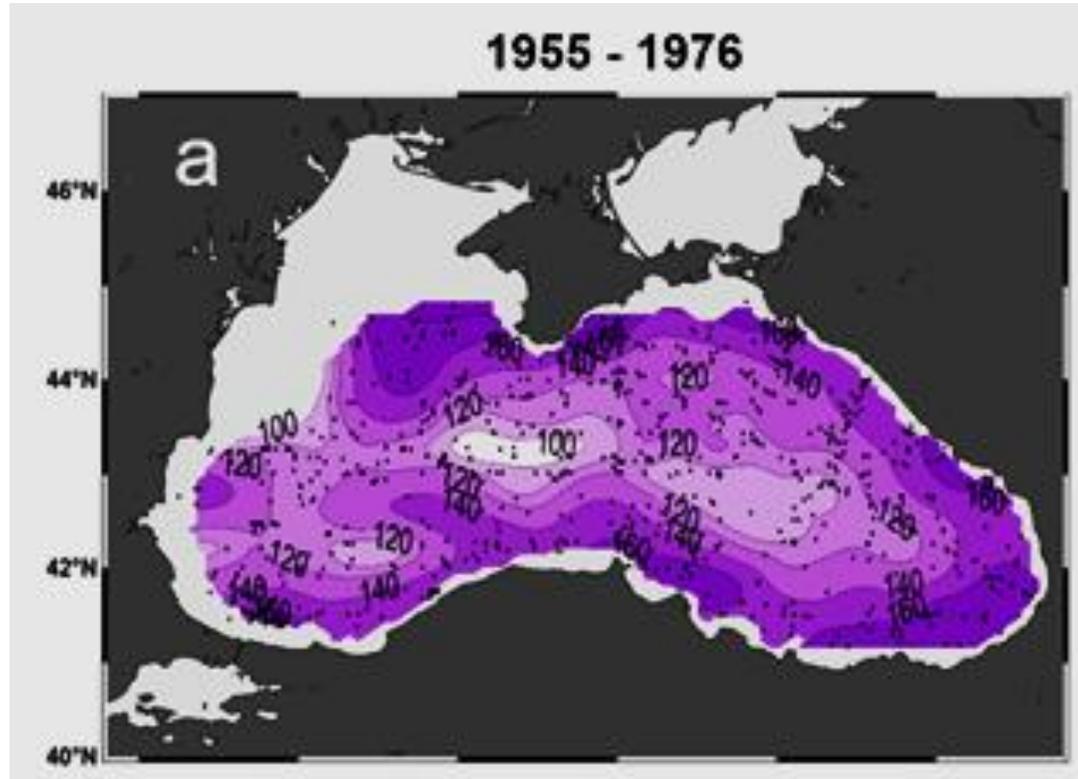
С.К. Коновалов



П.А. Стунжас

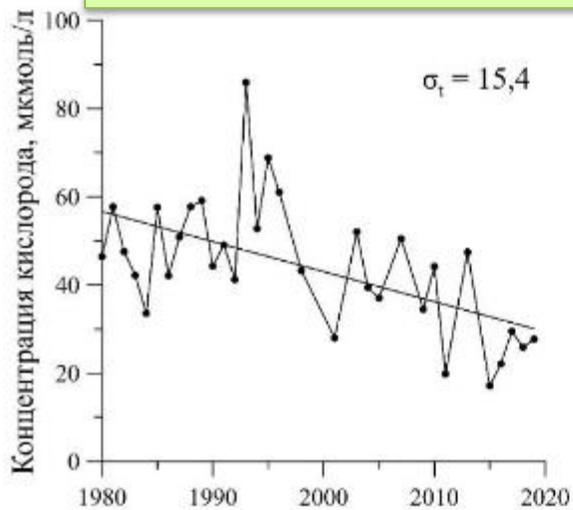


Многолетние изменения глубины залегания анаэробного контура в условиях деоксигенации: положение верхней границы субкислородного слоя в периоды 1955-1976 (а) и 1986-2011 (б) (Friedrich et al., 2014); концентрация кислорода (в) и насыщение кислородом (г) предельной границы обитания зоопланктона в анаэробном контуре с 1980 по 2019 гг. (Видничук, Коновалов, 2021)

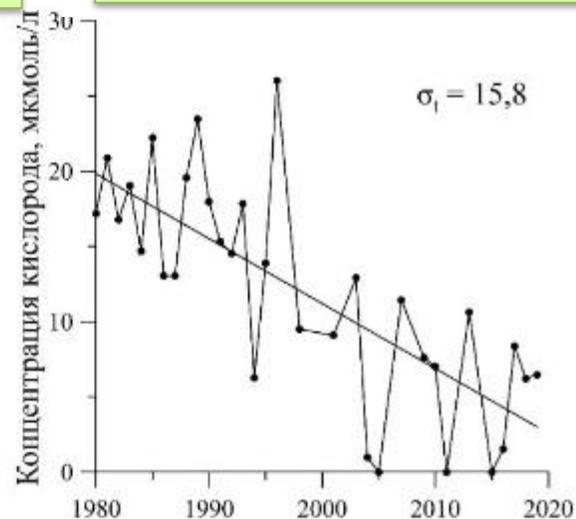


**НАЧАЛАСЬ
ИНТЕНСИВНАЯ
ДЕОКСИГИНАЦИЯ
ЗОНЫ ОБИТАНИЯ
РЕЛИКТОВЫХ
ХОЛОДНОВОДНЫХ ВИДОВ**

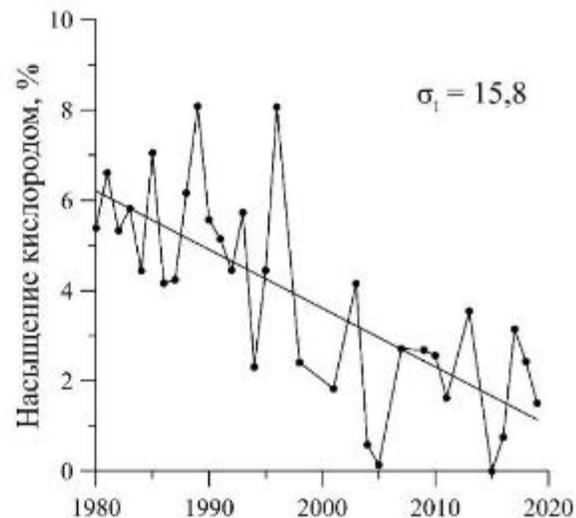
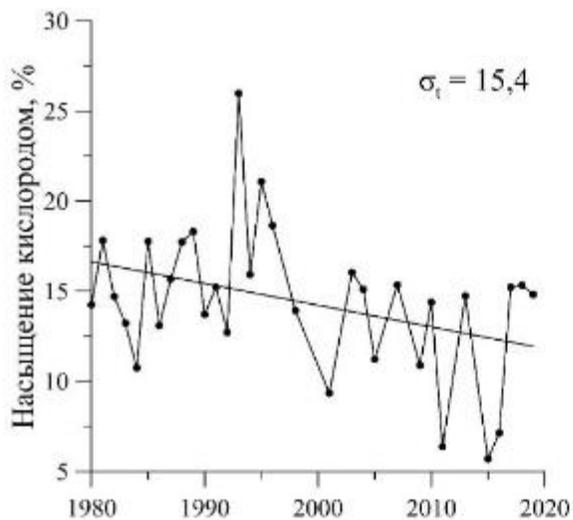
**ВЕРХНЯЯ ГРАНИЦА
СКОПЛЕНИЙ ЗООПЛАНКТОНА**



**НИЖНЯЯ ГРАНИЦА
СКОПЛЕНИЙ ЗООПЛАНКТОНА**

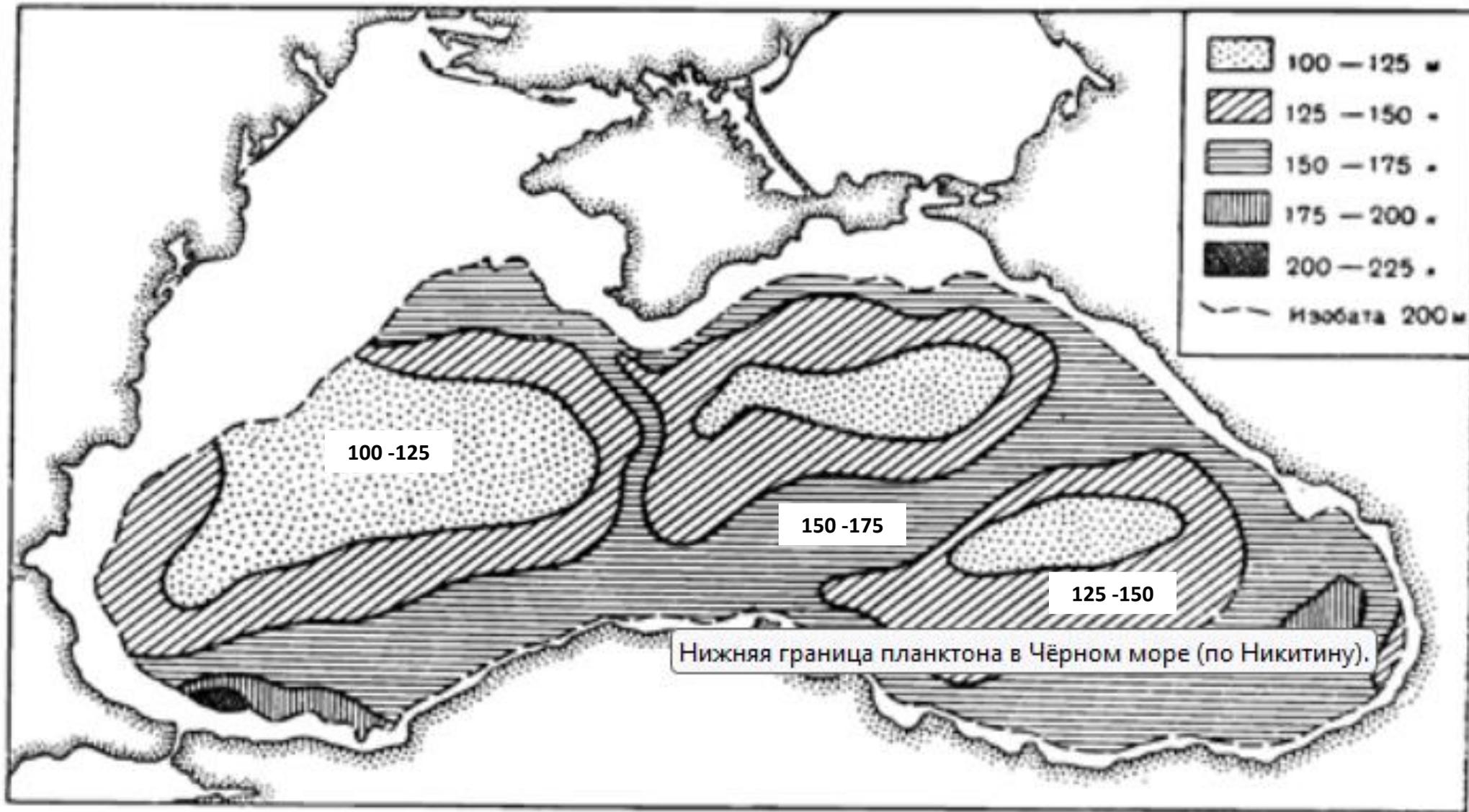


МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОРОДА

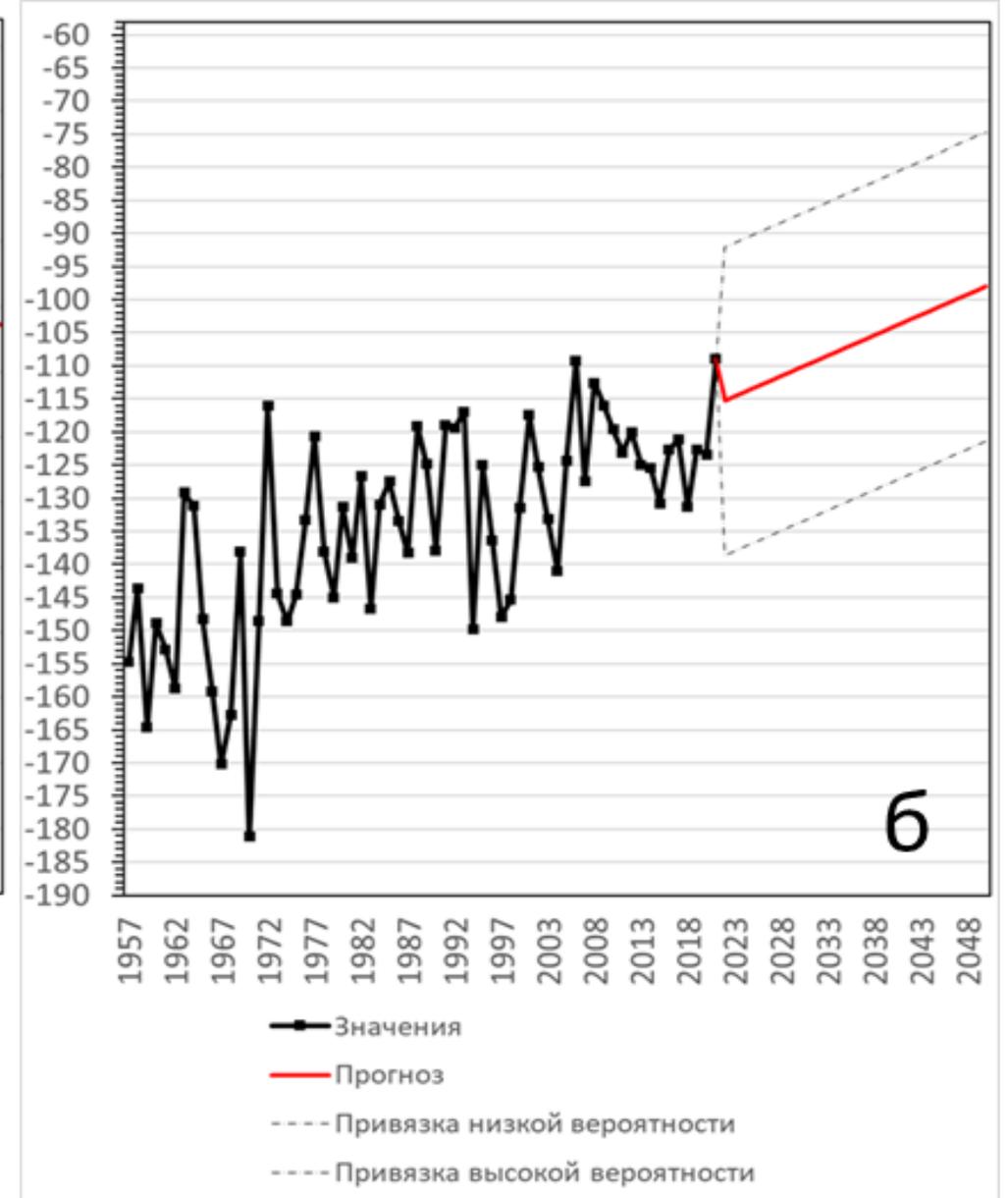
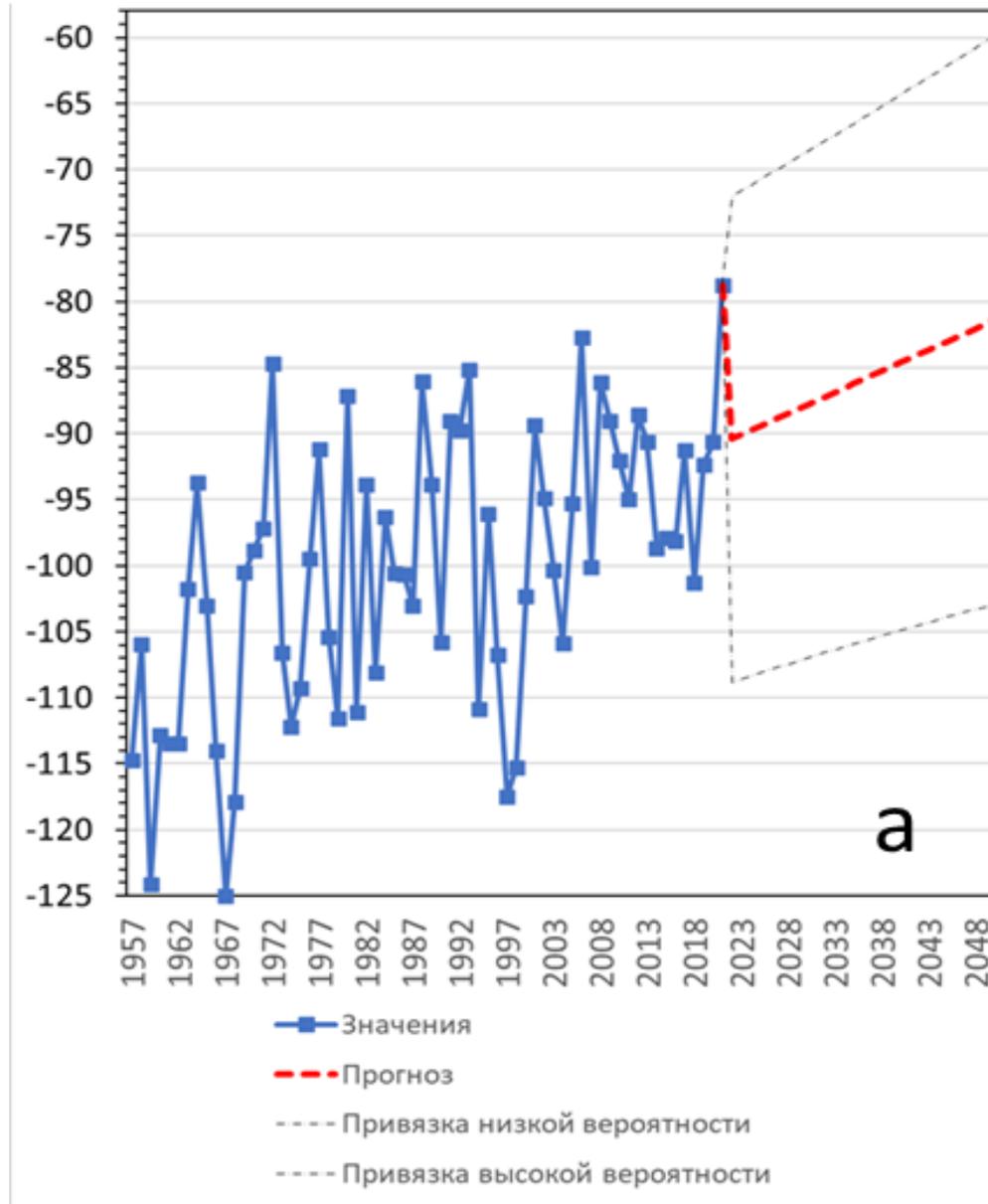


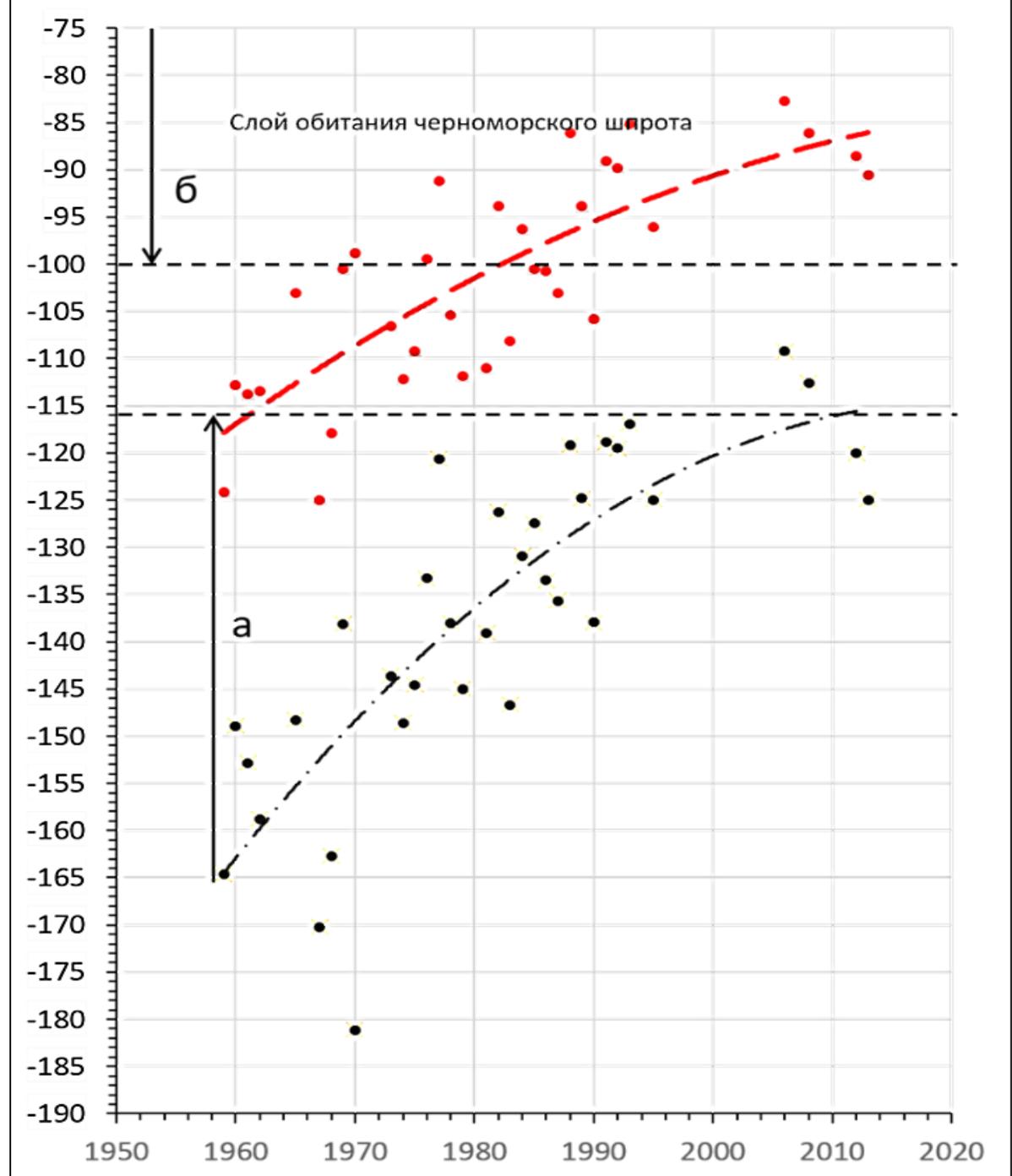
МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НАСЫЩЕНИЯ ВОД КИСЛОРОДОМ

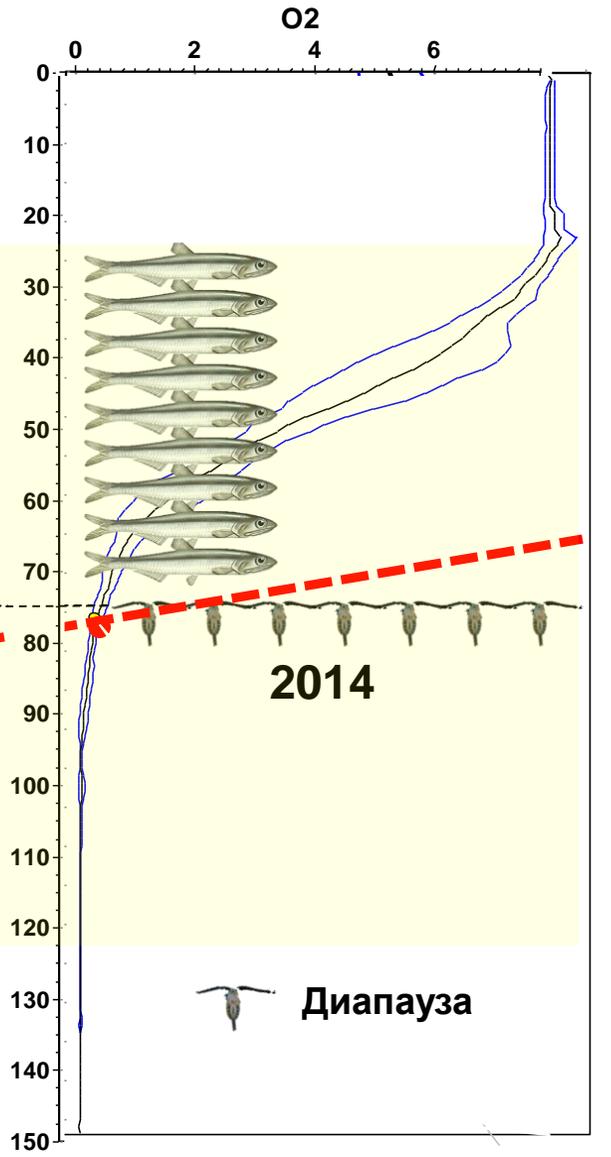
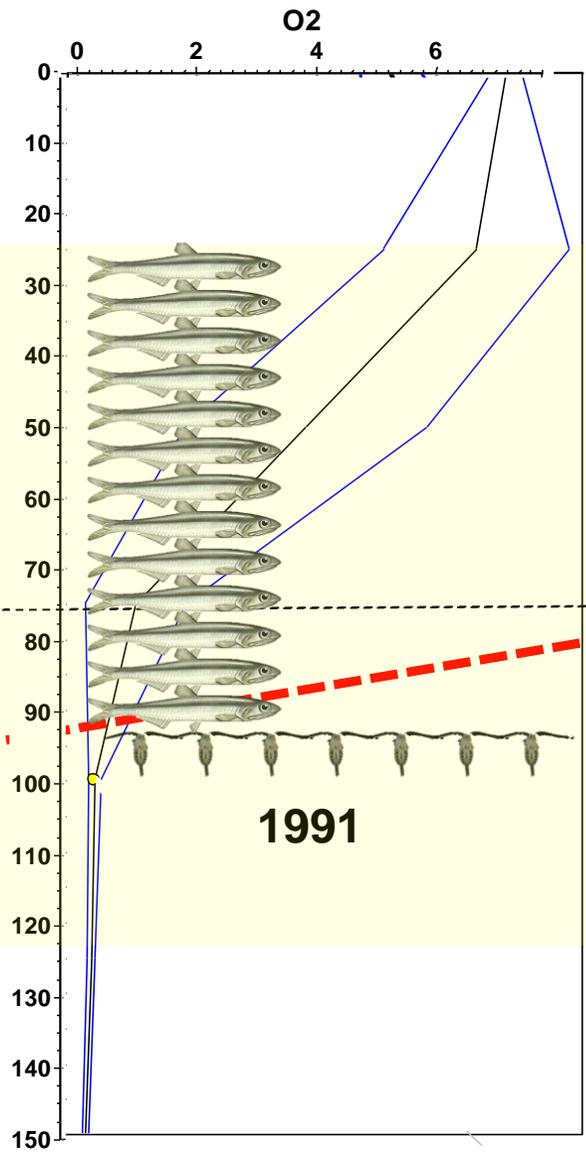
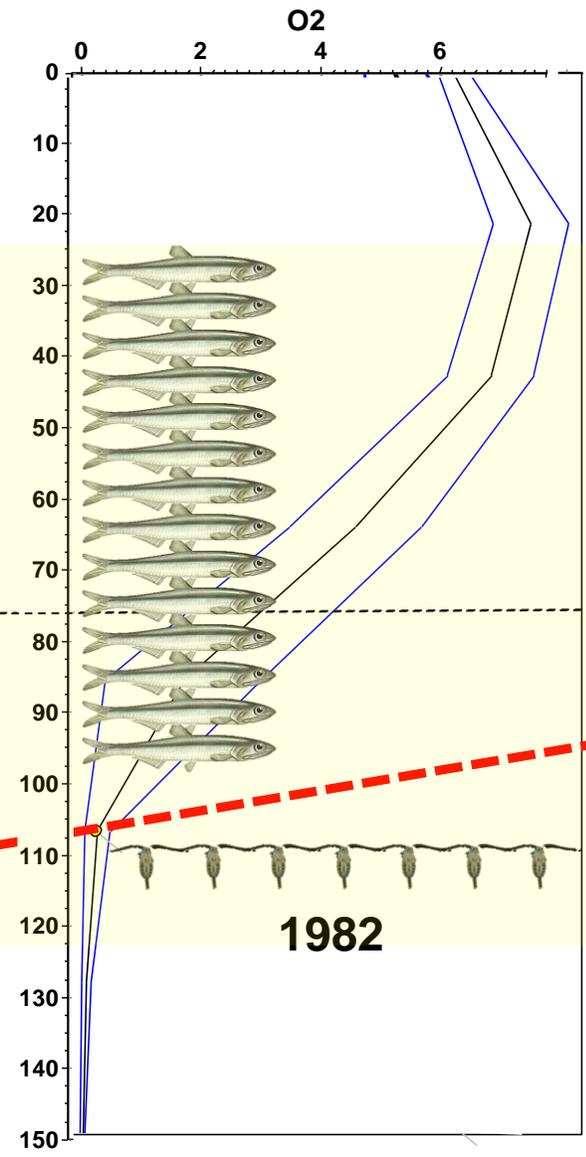
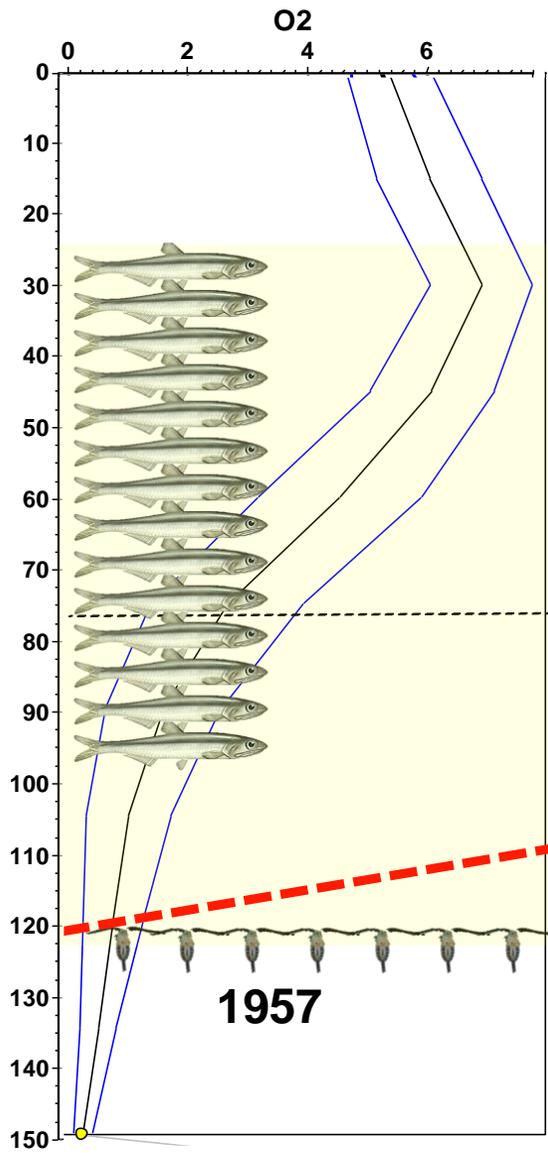
НИКИТИН В.Н. (1931) НИЖНЯЯ ГРАНИЦА ПЛАНКТОНА И ЕГО РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В ЧЕРНОМ МОРЕ

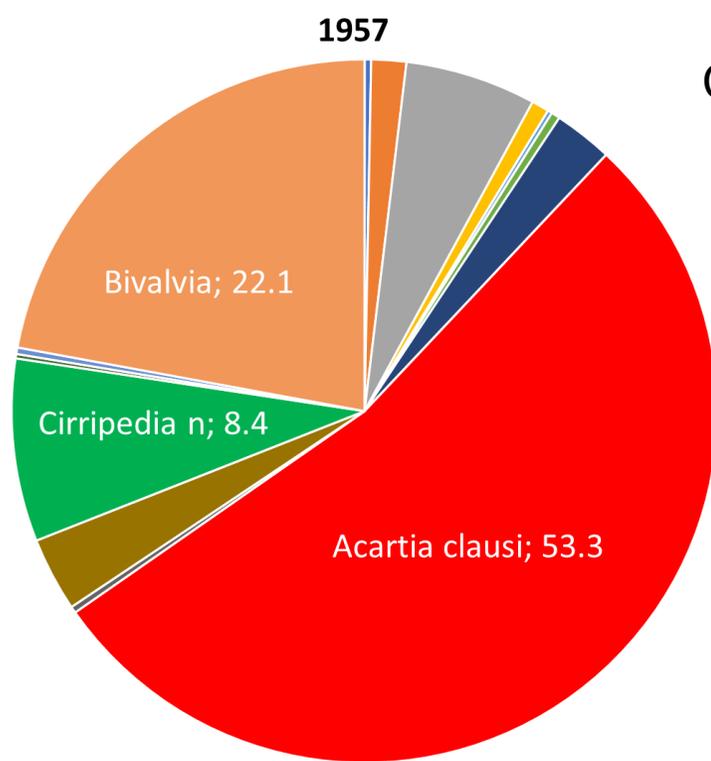


Многолетняя динамика границ анаэроконтура



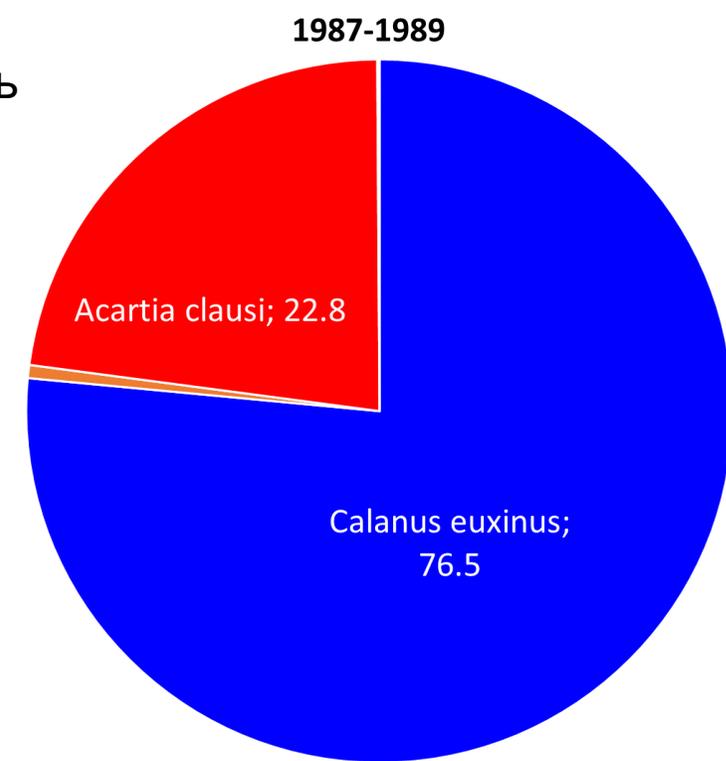






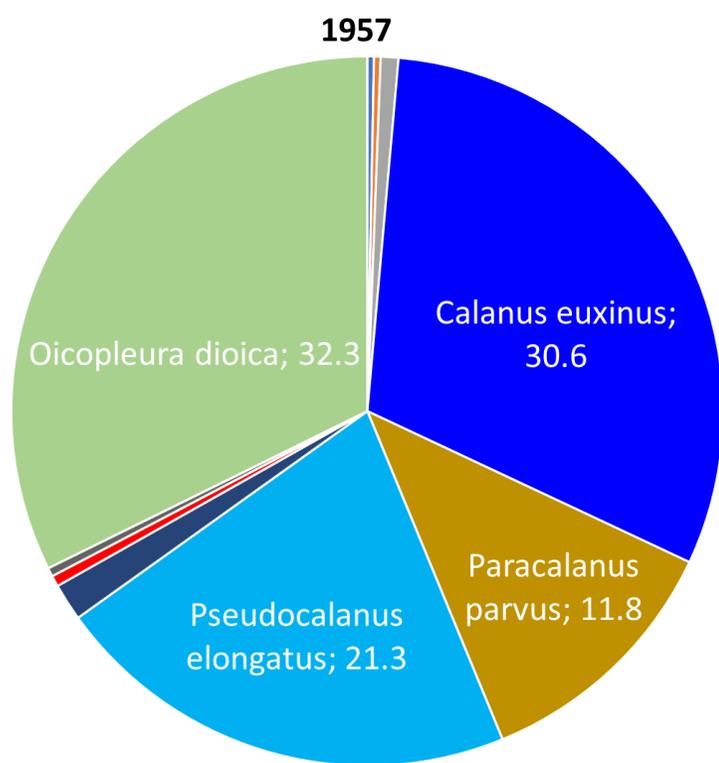
- Cosinodiscus sp.
 - Polychaeta larv.
 - Podon sp.
 - Evadne sp.
 - Calanus euxinus
 - Paracalanus parvus
 - Pseudocalanus elongatus
 - Acartia clausi
 - Oithona nana
 - Harpacticoida
 - Cirripedia n
 - Cirripedia cipris
 - Decapoda larv.
 - Lamellibranchiata
- (Липская., 1960)

Северо-западная часть
ШЕЛЬФ



- Calanus euxinus
 - Pseudocalanus elongatus
 - Acartia clausi
 - Oithona nana
- (Овен и др., 1994)

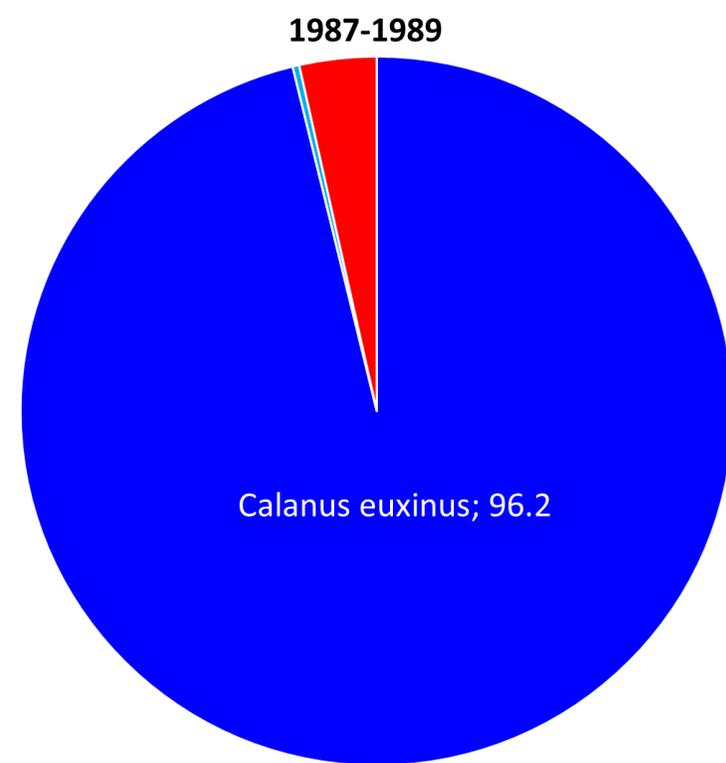
СОДЕРЖИМОЕ ЖЕЛУДКОВ ШПРОТА



- Cosinodiscus sp.
- Copepoda ova
- Copepoda sp.sp.
- Calanus euxinus
- Paracalanus parvus
- Pseudocalanus elongatus
- Acartia clausi
- Oithona nana
- Lamellibranchiata
- Oicopleura dioica

(Липская., 1960)

Южный берег Крыма
**ГЛУБОКАЯ
ВОДА**



- Calanus euxinus
- Pseudocalanus elongatus
- Acartia clausi

(Овен и др., 1994)

СОДЕРЖИМОЕ ЖЕЛУДКОВ ШПРОТА

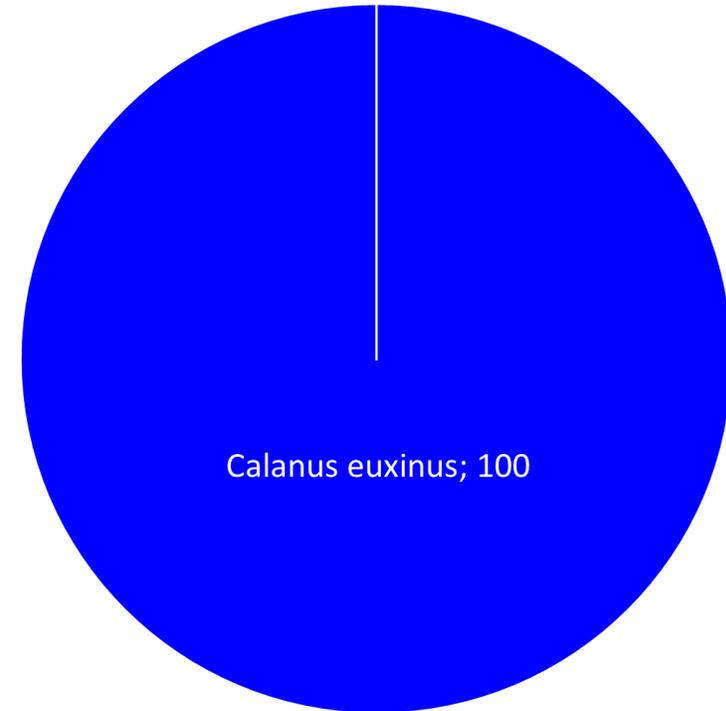
Северо-западная часть
ШЕЛЬФ



- Тепловодные (Podon, Penilia и др.)
- Acartia clausi
- C. euxinus, P. elongatus

(Глущенко, Чащин, 2008)

Южный берег Крыма
ГЛУБОКАЯ ВОДА



- Calanus euxinus

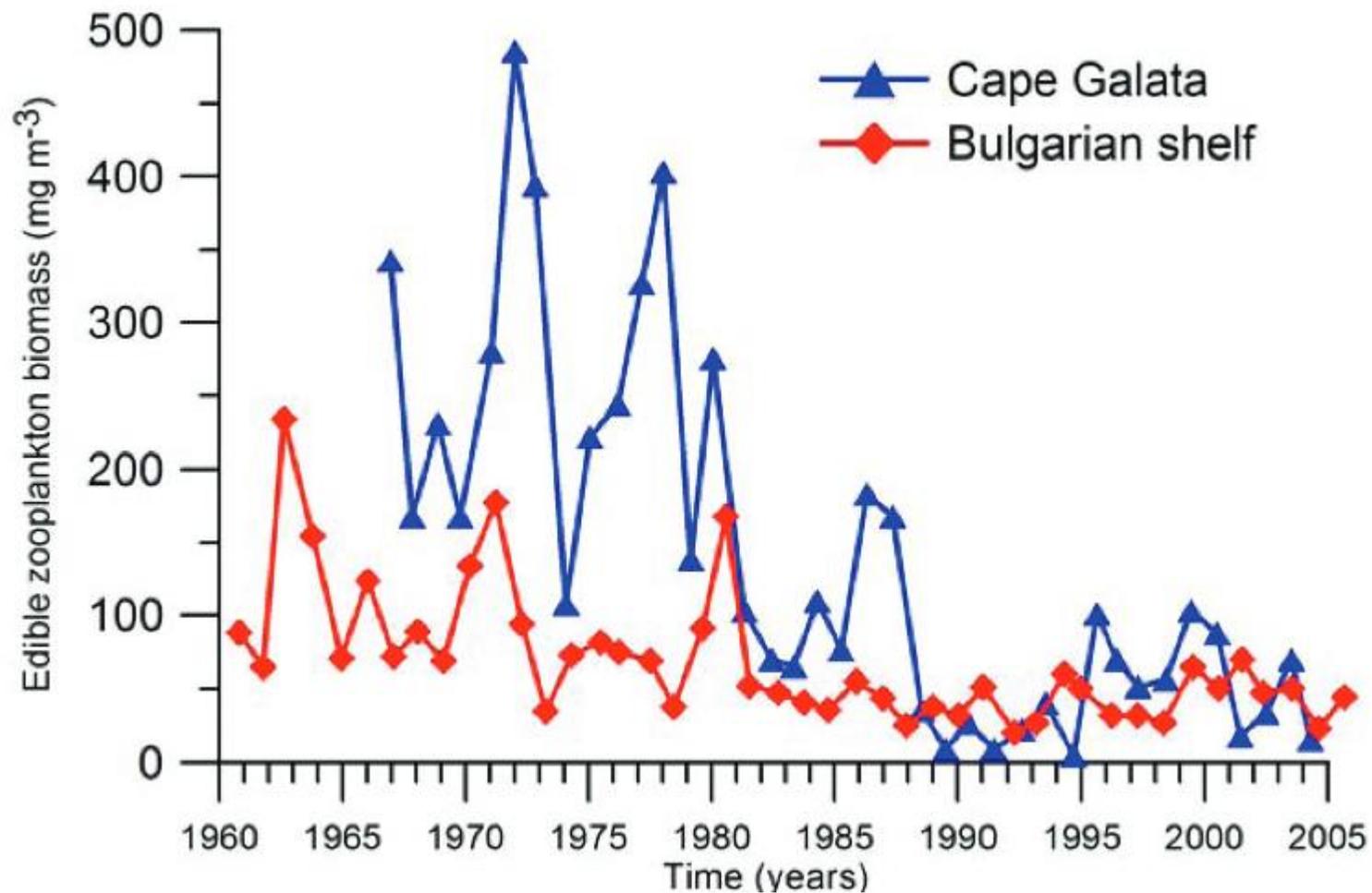
(Глущенко, Чащин, 2008)

1992

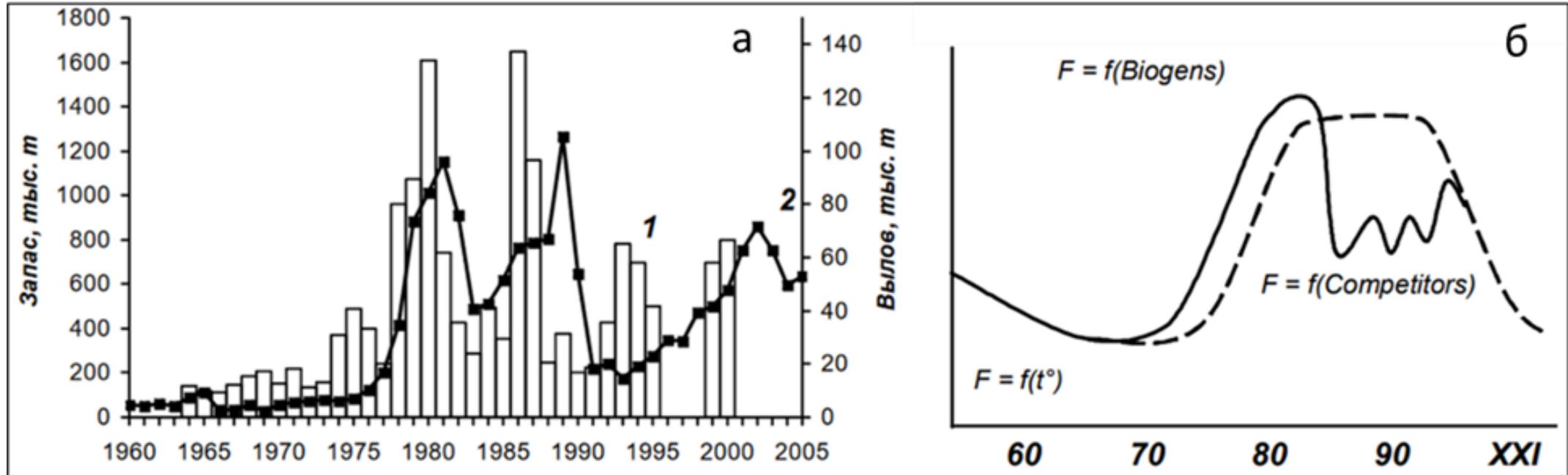
СОДЕРЖИМОЕ ЖЕЛУДКОВ ШПРОТА

Долгопериодные изменения среднегодовой биомассы съедобного зоопланктона в 3 милях от мыса Галата и ее среднее значение в прибрежных водах Болгарии

file:///C:/Users/User/Downloads/BS-outlook-2009.pdf



Всплеск численности и жирности шпрота в период с 1980 по 1990 гг. (Шульман и др., 2007)



а – динамика запасов (1) и вылова (2) черноморского шпрота в 1960–2005 гг.

б – жирности шпрота: наблюдаемая траектория (сплошная линия) и возможный тренд

ПРОИЗОШЛА СМЕНА ДОМИНИРУЮЩИХ ВИДОВ РЫБ

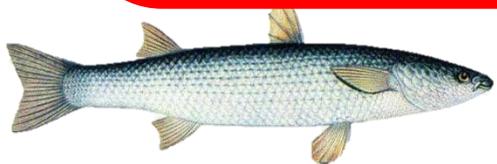
По данным Росрыболовства на 2021 г.

4 м

ПОЛНОСТЬЮ ИСЧЕЗЛИ



мерланг



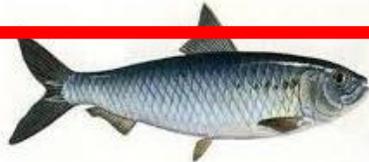
пиленгас

РЕЛИКТЫ

ВЫЛОВ УПАЛ В ДВА РАЗА



шпрот



тюлька

ВЫЛОВ УПАЛ В ДЕСЯТКИ РАЗ



судак



чехонь

ВОЗРАСТАНИЕ ДОБЫЧИ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПРИБРЕЖНЫХ ВИДОВ

Рост до 270 т/год



кефаль

Рост до 2000 т/год



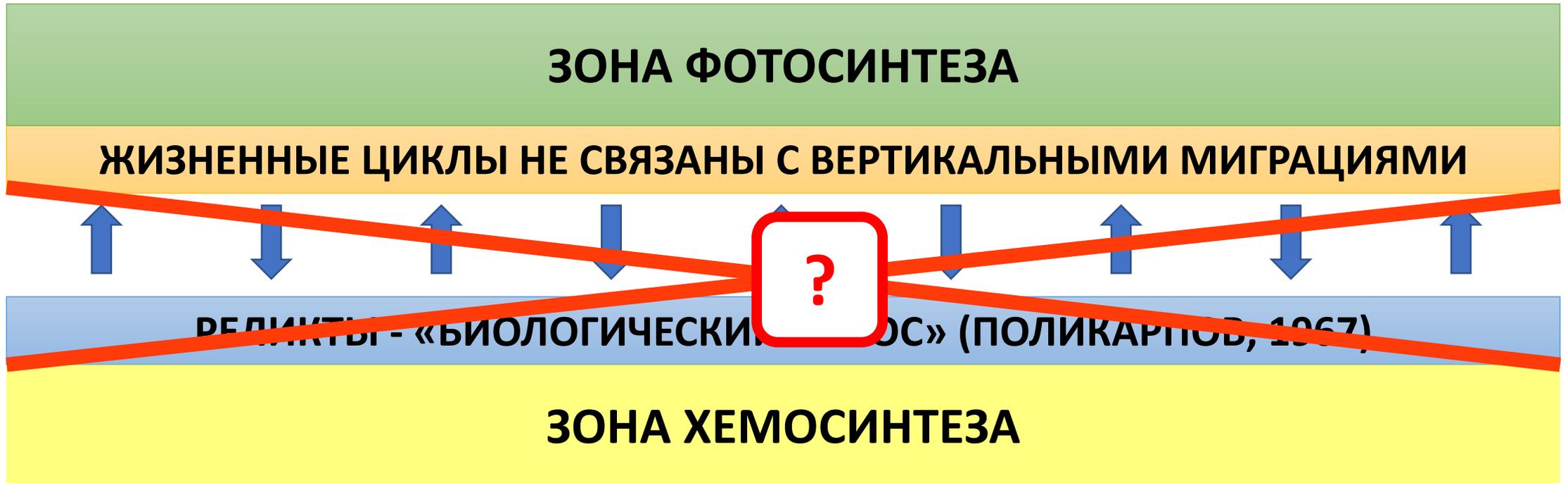
ставрида

Рост в 3 раза: до 1100 т/год



барабуля

ОСОБЕННОСТЬ ЭКОСИСТЕМЫ ЧЕРНОГО МОРЯ



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ПРОИСХОДЯЩИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА МОГУТ ПРИВЕСТИ К СНИЖЕНИЮ РЕПРОДУКЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА И УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМЫ ЧЕРНОГО МОРЯ

ЕСЛИ ЭВТРОФИКАЦИЯ ПРОДОЛЖИТСЯ, ТО СОВМЕСТНО С ГЛОБАЛЬНЫМ ПОТЕПЛЕНИЕМ ЭТО ПРИВЕДЕТ К КАТАСТРОФИЧЕСКОМУ ИЗМЕНЕНИЮ СТРУКТУРЫ АЭРОБНОЙ ЗОНЫ, ПОЛНОМУ ИСЧЕЗНОВЕНИЮ РЕЛИКТОВОГО КОМПЛЕКСА ХОЛОДНОВОДНЫХ ВИДОВ И ТОГДА «БИОЛОГИЧЕСКИЙ НАСОС» ОСТАНОВИТСЯ

ЕСЛИ ОН ОСТАНОВИТСЯ, ТО МОЖЕТ НАЧАТЬСЯ ДЕГРАДАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЭКОСИСТЕМЫ



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

