

551.46+574.5(061.3)

T29

Ц К В Л К С М

Севастопольский горком ЛКСМУ
Морской гидрофизический институт АН УССР
Институт биологии южных морей АН УССР

Т Е З И С Ы

докладов IV Всесоюзной научно-технической
конференции „Вклад молодых ученых
и специалистов в решение современных проблем
океанологии и гидробиологии“

(РАЗДЕЛ ГИДРОБИОЛОГИЯ)

Часть I

1989

ПРОВ 2010

ЦН ВЛКОМ, Севастопольский горком ЛКОМУ,
Морской гидрофизический институт АН УССР,
Институт биологии южных морей АН УССР

ПРОВ 98

Т Е З И С Ы

докладов IV Всесоюзной научно-технической конференции
"Вклад молодых ученых и специалистов в решение современных
проблем океанологии и гидробиологии"

(раздел ГИДРОБИОЛОГИЯ)

ЧАСТЬ I

Институт биологии
южных морей АН УССР

Б. БИОТЕКА

Л. 35843

Севастополь 1989

Теоретические и экспериментальные исследования гидрофизических процессов. О освоение и охрана биологических ресурсов морей и океанов. (Тезисы докладов IV Всесоюзной научно-технической конференции "Вклад молодых ученых и специалистов в решение современных проблем океанологии и гидробиологии"). Севастополь, 1989.

В сборнике освещены вопросы работы комитетов комсомола и советов молодых ученых по широкому привлечению молодежи в решение задач ускорения научно-технического прогресса. Рассматриваются вопросы, связанные с изучением и практическим использованием ресурсов морей и океанов. В сборнике приводятся результаты натурных и лабораторных исследований гидрофизических полей, освещаются проблемы охраны и освоения биологических ресурсов морей и океанов, вопросы прикладной и санитарной гидробиологии.

Ответственный редактор - к.б.н. С.М. ИГНАТЬЕВ

Редакционная коллегия: Алемов С.В., Гряднев С.Г., Петров А.Н., Чепан О.Б., Смелянский В.И., Давыдова Е.П.

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Института биологии южных морей АН УССР

СОДЕРЖАНИЕ

ОСВОЕНИЕ И ОХРАНА БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ МОРЕЙ И ОКЕАНОВ

	стр.
Алеев М.Ю. Зависимость физиологической активности планктонных жгутиковых водорослей от температуры среды.....	6
Алексаандров Б.Г. Тенденция развития донных беспозвоночных в условиях антропогенного эвтрофирования.....	8
Апс Р.А. Перспективы использования отолитов рыб в экологических исследованиях	10
Аполлов А.Б. Некоторые результаты исследований макробентофауны Рижского залива.....	12
Арзамасцев И.С. Парагенетические ассоциации элементарных подводных ландшафтов.....	14
Артов А.М. Ареал тюленя-монаха и меры по его охране и воспроизводству.....	16
Артов А.М. К изучению легочного компонента гипокинетического синдрома дельфинов в модельных экспериментах на лабораторных животных	18
Архипкин А.И., Голикова Ж.Н. Темпы роста и структура запаса аргентинского кальмара в зимне-весенний период.....	20
Архипкин В.С., Кудряшенко М.Б., Страчук Н.К. Численное моделирование переноса загрязняющих веществ в прибрежной зоне Большого Сочи.....	22
Архипов А.Г. Предварительные данные по определению коэффициентов выживания черноморской хамсы.....	24
Архипов А.Г., Рознина О.А., Патик В.В. Динамика численности ихтиопланктона Черного моря в современных условиях.....	26
Афанасьев С.А. К вопросу типизации биологических помех в водоснабжении тепловых и атомных электростанций.....	28
Багиров С.Д. Система морфологических признаков следов жизнедеятельности современных животных.....	30

Григорьев В.Д., Богданова Е.П., Мельниченко Е.Н., Грасолов П.П. Ресурсы, воспроизводство и охрана сиговых рыб р. Оби.....	32
Брыксин А.М. О морфологических различиях проходного черноморского лосося и его ручьевой форели.....	34
Валедская О.М., Маслов А.К. Ультрамикроскопическая оценка мышечной ткани осетровых при расслоении.....	36
Варигин А.Ю. Морфологические особенности черноморской мидии, выращенной на коллекторах различных конструкций.....	38
Василенко И.Н., Цуникова Е.П., Корниенко Г.С. Нефедьева Г.М. Предложения по эксплуатации лиманно-озерных хозяйств на Кубани.....	40
Василенко И.Н., Цуникова Е.П., Попова Т.М. Об эксплуатации кубанских лиманов по принципу воспроизводственно-товарных хозяйств.....	42
Галкина М.Л., Евстигнеев П.В. Некоторые основные тенденции в вертикальном распределении светящихся ракообразных.....	44
Гулин М.Б., Гулин С.Б. Общие аспекты структуры бактериаль- ного хемосинтеза в водной среде Черного моря.....	46
Осодчая Т.С., Резков Н.К. Биохимический состав митилястера оухты Ласпи	48
Давидова С.В. Оценка потенциальной рыбопродуктивности северной части Амуракого залива по данным иктиопланктонных отъемов.....	50
Диленко В.А. Экономическая оценка ресурсов морских акваторий в условиях индустриальной марикультуры.....	52
Долгов А.В. Трофические группировки рыб Баренцева моря.....	54
Домашенко Д.Г. Естественная смертность барабули северокав- казского стада Черного моря.....	56
Домашенко Д.Г. Оценка запаса и общего допустимого улова севе-	

рокавказского стада барабули Черного моря в 1989-1990 гг.....	58
Драпун И.Е., Тамойкин И.Ю., Шадрин Н.В. Выделение комплексов видов на примере анализа таксоцена остоков Южной Атлантики.....	60
Древетняк К.В. Биологическая характеристика окуня-клявача Норвежского моря в районах нерестилищ 1987 и 1989 гг.....	61
Дружков Н.В. Значение тинтинид в исследованиях микрозоопланктона Баренцева моря.....	62
Дариков В.В. Демерсальный планктон Риф-Флета атолла Сент-Жозеф (Сейшельские острова).....	64
Живкова Е.П., Радыгин Г.Ю., Швацкий А.Б. Результаты исследования клеток крови черноморских афалин в раннем постлеотловном периоде.....	66
Зозуля Л.В., Козерод Т.М., Плотников Г.К. Фауна беспозвоночных горных водоёмов северо-западного Кавказа.....	68
Зубова Е.Д., Тимофеев С.Ф. Зоопланктон фронтальных зон и фронтальная геометрия.....	70
Зуенко Ю.И. Особенности термических условий в некоторых районах интенсивного турбулентного перемешивания на шельфе дальневосточных морей.....	72
Камамин А.М., Ушинцев В.Б., Филимонов А.Д. Необходимость учета некоторых особенностей поведения каспийских килек при промышленном лове.....	74
Козлова Т.А. Особенности жирнокислотного состава липидов у двух видов бычков озера Байкал.....	76
Костикова А.П., Плотников Г.К. Питание хищных рыб Цемесской бухты.....	78
Кривохижин С.В. Новые материалы по гельминтофауне азовки.....	80
Кривохижин С.В. О естественной утилизации павших черноморских дельфинов.....	82

ЗАВИСИМОСТЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЖГУТИКОВЫХ ПЛАНКТОННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДЫ

Алеев М. Ю., ИнБЮМ АН УССР, Севастополь

Понятие физиологической активности любого организма включает в себя весь диапазон его жизнедеятельности. Поскольку физиологических показателей много, удобно использовать какой-либо один обобщенный показатель, в той или иной степени интегрирующий функционирование ряда систем. Таковым для жгутиковых планктонных водорослей может служить скорость плавания, т.к. в зоне их экологического оптимума для них характерна непрерывная локомоция (например - вертикальные циркадные миграции). Подавление собственной подвижности жгутиковых водорослей всегда указывает на угнетение их физиологической активности. Это особенно хорошо видно на примере биоконвекции в культурах водорослей. Явление биоконвекции у морских планктонных водорослей (направленной агрегации особей в плотные скопления и последующее их перемещение со скоростью до 1 мм/сек.) наблюдается только в пределах оптимума физико-химических условий среды и никогда - вне его. Поэтому, значительный интерес представляет точное определение как скорости плавания того или иного вида водорослей, так и изменение этой скорости в зависимости от температуры среды, что позволяет судить об экологическом оптимуме вида.

Для измерения скорости плавания водорослей нами применена новая методика, использующая оригинальную микрокинематографическую систему "Контакт". Она состоит из лентопротяжного механизма кинокамеры КСР-1 ("Конвас"), фотонасадки МФН-11 и рамы микроскопа МБЕ-1 с осветителем. При этом оптические системы кинокамеры и микроскопа не используются. В системе применяется специальный объектив, позволяющий проводить кино съемку объектов размером до 500 мкм. Размеры клеток, исследованных в работе видов водорослей не превышают 25 мкм. Освещенность кюветы с культурой при съемке можно изменять в пределах 0-50 000 люкс. Получаемые в результате кино съемки кинограммы документируют скорости плавания отдельных клеток водорослей. Зная частоту кадров при съемке и измерив пробег клетки, видимый на экране проектора при просмотре пленки, можно объективно получить величину скорости плавания для каждой отдельной клетки и вычислить ее среднее значение для вида в целом.

В настоящей работе эта методика была применена для получения коэффициентов Q_{10} для скорости плавания 3-х видов морских жгутиковых планктонных водорослей — *Skuzzthis marina*, *Platymonas viridis*, *Dunaliella salina* в диапазоне температур 6–20° С, что потребовало также разработать процедуру охлаждения культуры с культурой до нужной температуры.

В результате были получены следующие зависимости скорости (V) от температуры (t°) в указанном диапазоне температур:

$$\begin{aligned} V &= 6,73 t^{1,175} && \text{для } O. \text{ marina,} \\ V &= 4,91 t^{1,145} && \text{для } P. \text{ viridis,} \\ V &= 4,34 t^{0,871} && \text{для } D. \text{ salina.} \end{aligned}$$

Получена прямая степенная зависимость V от t° , иллюстрируемая прямой в логарифмических координатах. При 20° С (t° содержания культур водорослей в коллекции) скорости плавания этих видов соответственно составили 231 мкм/с, 153 мкм/с, 60 мкм/с, а коэффициенты Q_{10} — 2,3; 2,2; 1,9 (для диапазона температур 10–20° С).

Такие величины скорости плавания свидетельствуют о том, что рассматриваемым видам водорослей доступны расстояния до 10 м. в течение суток, т.е. они могут самостоятельно осуществлять вертикальные миграции.

Скорости плавания жгутиковых простейших являются, наряду с дыханием (энергопотреблением), важнейшими величинами, позволяющими определить величины энергозатрат этих организмов на локомоцию, т.е. величины основного и стандартного обмена. Для подвижных одноклеточных этот вопрос слабо исследован и нет единой точки зрения даже на порядок величины энергозатрат на движение. Так, для инфузорий оценки величин энергопотребления в связи с движением (разница основного и стандартного обмена) колеблются от долей процента до более чем 50% энергозатрат клетки. Ясно, что это является результатом ошибочности примененных методик определения энергозатрат на локомоцию. Поэтому для решения этого вопроса целесообразно определить истинное потребление энергии (в опыте) и рассчитать необходимые энергозатраты тела водоросли при движении в вязкой жидкости с точки зрения законов гидродинамики (для чего необходима величина скорости плавания). Синтез этих двух подходов позволит получить более сбалансированные величины энергозатрат на локомоцию простейших, чем те, что были получены только расчетным (Серавин, 1962) или только экспериментальным (Nielsen, Cheung, Miller, 1983) путем.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ДОННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ЭВТРОФИРОВАНИЯ

Александров Б.Г., Одесское отделение Института биологии внутренних морей, Одесса

Наличие свободноплавающей личинки у большинства видов донных беспозвоночных определяет их зависимость от условий существования как на дне водоёма, так и в водной толще. Избыточное поступление биогенов с речным стоком в море приводит к интенсивному развитию фитопланктона. Достигнув предельной концентрации водоросли отмирают в массовых количествах и оседают на грунт, вызывая заморы донной фауны на обширных площадях, как это имеет место в северо-западной части Чёрного моря.

Характеризуя общие тенденции количественных изменений меропланктона в этом районе за последние 50 лет следует отметить, что колебания численности наблюдались в пределах одного порядка, с начала 80-х годов прослеживается увеличение численности личинок, наиболее высокие концентрации которых отмечаются в Придунайском районе.

Если учесть, что за последнее десятилетие биомасса бентоса сократилась со 107 до 2 г.м⁻² в Придунайском районе и с 224 до 143 г.м⁻² в Приднепровском (Гарба и др., 1987), а площадь основного мидиевого биоценоза уменьшилась в 2 раза (Зайцев и др., 1985), то совершенно очевидно, что антропогенное эвтрофирование оказывает негативное воздействие на животных лишь после оседания.

Наблюдаемое увеличение численности личинок на фоне снижения количества родительских особей могло бы быть объяснено: 1) изменением качественного состава организмов – преобладанием животных с более высокой плодовитостью; 2) увеличением индивидуальной плодовитости в условиях эвтрофирования; 3) снижением смертности.

Анализ плодовитости донных беспозвоночных северо-западной части Чёрного моря с учётом прошедших изменений в их качественном составе (Киселёва, 1957, 1981; Кракатица, 1976; Кауфман, 1977; Кудинский и др., 1985), а также данные О.Д.Кудинского и Н.В.Мартыновой (1983), Винтера и Грея (Winther, Gray, 1985) о том, что эвтрофикация значительно понижает плодовитость мидии и мии не позволяют принять первые два предположения. Допущение об увеличении выживаемости личинок вполне оправдано. Основой питания моллюсков,

полихет и усоногих ракообразных на этапах раннего онтогенеза служат одноклеточные водоросли размером около 3-5 мкм, бактерии, растворённое и взвешенное органическое вещество (Jørgensen, 1981; Manahan, Crisp, 1982; Lucas, 1983). Причём, при отсутствии достаточного количества микрофитов, а это в последние годы случается редко (численность *Euxyiaella cordata* в 1979 году составила 224 млн. кл.л.⁻¹ в ядре "цветения" (Зайцев и др., 1985)), личинки удовлетворяют пищевые потребности за счёт взвешенного в воде детрита (Куделина, Муравлёва, 1963).

Таким образом, донные беспозвоночные со сложным жизненным циклом испытывают прямо противоположное воздействие антропогенного эвтрофирования на разных этапах онтогенеза: сокращение родительских поселений вследствие гипоксии и рост выживаемости личинок в условиях полной обеспеченности пищей - "цветение" мелких видов фитопланктона.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТОЛИТОВ РЫБ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Алс Р. А. . Таллиннское отделение Балтийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства, Таллинн

По определению М. В. Мини и Г. А. Клевезаль [1970] регистрирующие структуры организмов растений и животных "... отличаются тем, что части структуры, возникающие в разное время, имеют разные морфологические характеристики, и однажды возникшие особенности строения новообразующихся частей сохраняются затем в течение длительного времени". Свойства отолитов рыб как регистрирующих структур: "слоистое" строение, морфологическая неоднородность частей, сформировавшихся в разное время и приуроченность тех или иных элементов структуры к определенным событиям в жизни рыбы издавна использовались в икhtiологических (экологических) исследованиях. Анализ строения отолитов - этих поистине уникальных образований можно рассматривать как метод изучения экологии рыб [Алс 1983].

Чаще всего отолиты используются для определения возраста рыб. Возраст многих рыб умеренных широт определяется по регулярно формирующимся годовым слоям отолитов. Для определения возраста тропических рыб, по крайней мере в первые годы их жизни используются суточные микроприросты на отолитах. В то же время в литературе можно найти относительно немного примеров научно обоснованных методик определения возраста рыб. Разработка таких методик - перспективное направление исследований. Правильно определенный возраст в конечном итоге, определяет качество всех рекомендаций по рациональному использованию и охране эксплуатируемых запасов промысловых рыб.

Исследования по росту рыб неразрывно связаны с определением их возраста. Новые перспективы в этих исследованиях открывает использование суточных микроприростов на отолитах. Основная трудность состоит в том, чтобы показать, в какой мере ширина микроприростов отолитов отражает фактический рост рыб с точностью до суток. Там, где эта проблема решена, появляется уникальная возможность детального исследования влияния экологических факторов на темп роста рыб. Трудности, возникающие при точном измерении микроприростов шириной всего в несколько мкм удается преодолеть с использованием

сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) и системы анализа изображения на базе персональной ЭВМ. Такая система, например, использована при подсчете и измерении суточных микроприростов отолитов балтийского шпрота [Aps et al. 1988].

Привлекает возможность использования отолитов в систематике и популяционных исследованиях. Внешняя морфология и некоторые элементы внутреннего строения, в том числе и микроструктуры отолитов, как правило, видоспецифичны [Brothers 1984]. В то же время, многие экологически обусловленные особенности в "слоистом" строении отолитов с успехом используются как естественные (экологические) метки в популяционных исследованиях, при изучении распределения и миграций рыб. Например, использование в качестве естественных меток средней ширины первой и второй летних зон роста отолитов балтийского шпрота позволило выявить заметную привязанность этой рыбы к основным районам своего обитания [Aps et al. 1981]. При исследовании изменчивости внешней формы отолитов перспективным представляется использование систем анализа изображения. Продемонстрирована возможность изучения изменчивости формы (силуэта) отолитов сельдей [Bird et al. 1986; Groth et al. 1988], а также балтийского шпрота [Aps et al. 1988] с использованием системы анализа изображения.

Соотношение стабильных изотопов кислорода и углерода в веществе отолитов позволяет измерить температуру воды в которой обитала рыба и, в некоторых случаях, выявить ее миграционные тенденции [Devereux 1967; Mulcahy et al. 1979], а соотношение стабильных изотопов азота позволяет сделать заключения о характере питания рыб [Schoeniger & DeNiro 1984]. С. Е. Кампана и Д. Д. Нейлсон [1985] пишут, что не ограничиваясь только измерением ширины микроприростов, анализ отдельных отолитов позволяет установить с точностью до суток величину и темп роста рыб, переход рыб из одной стадии развития в другую, температуру среды обитания рыб и их трофическое положение.

Большой интерес представляет установление элементного состава вещества отолитов. Подлежащие анализу последовательности микроприростов исследуются с помощью СЭМ и микроанализатора. Наряду с тем, что такой подход позволяет лучше понять строение самих микроприростов [Алс с соавт. 1982], существует возможность установить присутствие в веществе отолитов некоторых специфических загрязнителей и время встречи рыб с ними.

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ МАКРОБЕНТОФАУНЫ РИЖСКОГО ЗАЛИВА

Анолов А.Б., Балтийский НИИ рыбного хозяйства, Рига.

Цель работы - исследование количественного и качественно-го распределения по районам и зонам глубин отдельных видов и сообществ макробентофауны, а также анализ ее многолетних изменений в Рижском заливе.

Материал собран в весенне-летние сезоны 1987 и 1988 гг в прибрежной зоне, на глубинах 10-15 м и в центральной части на глубинах 40-50 м. Всего выполнено 50 станций. Орудием сбора служил дночерпатель Ван-Вина, площадью раскрытия 0,1 м². Использовали также фондовые материалы из тех же районов и зон глубин, собранные в 1958-1967 гг. и 1976 г.

Качественный состав макробентофауны в исследуемых районах скудный - 16 видов. В прибрежной зоне наибольшие площади дна на илисто-песчаном и песчаных грунтах занимает сообщество двусторчатого моллюска *Macoma baltica*. В наименее загрязненном западном районе в это сообщество входит 9 видов, среди них многочисленны β-мезосапробные амфиподы (до 2000 экз/м²); индексы видового разнообразия - 0,32 бит; средняя численность донных животных - 3490 экз/м², биомасса - 168 г/м².

В наиболее загрязненном южном районе макробентофауна качественно бедна, представлена 3-4 видами, индифферентными к загрязнению и наиболее интенсивно развивающимися в Рижском заливе в α-мезосапробной зоне; индекс видового разнообразия составляет лишь 0,08 бит; средняя численность зообентоса - 1250 экз/м², биомасса - 322 г/м².

В восточном районе залива, менее загрязненном, чем южный район, макробентофауна представлена 6 видами, образующими β-мезосапробный комплекс. Индекс видового разнообразия равен 0,19 бит,

средняя численность донных животных составила 2020 экз/м², биомасса - 210 г/м².

В центральной части залива на глубине 40-50 м обитает сообщество гляциальных реликтовых ракообразных *Pontoporeia affinis* + *Mesidotea entomon*. Максимальные концентрации понтопореи (15 тыс. экз/м², 64 г/м²) обнаружены ближе к восточному берегу в июне, когда наблюдалось формирование новой генерации этого рачка. Численность мезидотей относительно невысока - до 30 экз/м², биомасса - 70 г/м², наибольшие концентрации ее образуются в западной части залива.

Из сравнительного анализа наших данных с результатами исследований, проведенных в 60-70 -е годы, выяснилось, что под влиянием естественных причин и возросшей эвтрофикации в Рижском заливе сократилось количество видов, индексы видового разнообразия уменьшились в 4 раза. В прибрежной зоне на порядок снизилась численность β -мезосапробных амфипод, возросла численность толерантных к загрязнению олигохет, мезидотей и макров в 6, 14 и 20 раз. Средняя биомасса донной фауны возросла в 10 раз. В связи с процессом опреснения и ухудшения газового режима среди амфипод усилилась роль *Pontoporeia femorata* - вида наиболее устойчивого к дефициту кислорода.

ПАРАГЕНЕТИЧЕСКИЕ АССОЦИАЦИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПОДВОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ.

Арзамасцев И.С., Лаборатория морских ландшафтов ТИГ ДВО АН СССР,
г.Владивосток

По комплексу визуальных диагностических признаков, охватывающих свойства рельефа, грунта, фито- и зообентоса, выделено II типов подводных фаций, достаточно полно отражающих физико-географическое разнообразие мелководного шельфа Японского моря.

На ландшафтных картах исследованных полигонов выступает явная закономерность расположения выделенных типов подводных фаций в зависимости от взаимодействия водных масс, берега и морского дна.

Вокруг островов, в бухтах и заливах контуры фаций часто имеют форму вложенных друг в друга колец и дуг. Этот концентрический или полуконцентрический рисунок выражен тем отчетливее, чем больше протяженность, крутизна и степень неоднородности подводного склона.

В низкоградиентных областях и местах с резкоменяющимися направлениями градиентов преобладает мозаичное распределение ареалов элементарных подводных геосистем. Состав этих мозаик и взаиморасположение фаций в них определены большим числом факторов.

На подводных склонах, характеризующихся высокими градиентами всех физических параметров, разные фации расположены в виде последовательно сменяющих друг друга полос, причем набор типов фаций и порядок их расположения зависят от волновой нагруженности побережья, так как в данном случае волновые процессы обуславливают основные потоки вещества и энергии.

Основная закономерность географического распределения выделенных типов фаций состоит в том, что их встречаемость изменяется по направлению от береговой линии к открытому морю и от меньших глубин к большим. В результате изучения этой закономерности построено 24 обобщенных фациальных ряда, характеризующих основные варианты расположения типов фаций по нормали от берега. Каждый такой ряд отражает определенную парагенетическую ассоциацию элементарных геосистем, то есть фаций, связанных не только соседством, но и общностью происхождения.

Выделение парагенетических ассоциаций в работе опирается

на анализ ландшафтно-картографического материала, а также на сравнительное изучение около 400 обследованных в природе профилей (конкретных рядов фаций). Были использованы также результаты наблюдений над гидро- и трофодинамикой, выполненных на тех же профилях (Орбов, 1987; Мариков, 1987).

Учитывая, что ветровое волнение на мелководном шельфе зависит в основном от длины разгона волн, рельефа и уклона дна, а также формы береговой линии и угла подхода к ней волн, парагенетические ассоциации были подразделены на четыре группы: 1) берегов открытого моря, мысов и наветренных сторон островов; 2) мысов, линейных берегов в волновой тени; 3) берегов рiasовых бухт, подветренных бухт островов; 4) куты тихих бухт - вершин глубоко врезаемых в сушу заливов и бухт.

В целом в структуре выделенных фациальных рядов отражены характер взаимодействия между водной массой, берегом и биотой. Так ряды первой группы свойственны местам, подверженным интенсивному волновому воздействию со стороны открытого моря, причем волны могут иметь достаточно большую длину и высоту и таким образом воздействовать на дно на значительной глубине.

Вторая группа характерна для районов с высокой волновой нагрузкой, однако, в отличие от предыдущей группы воздействие на дно и берега здесь ослаблено. Фациальные ряды третьей группы соответствуют ограниченным по величине акваториям, где воздействие волнения на берег и на дно сравнительно не велико. Последняя четвертая группа фациальных рядов обусловлена мелководностью и небольшой площадью акватории ослабляющими волновую деятельность.

АРЕАЛ БЕЛОБРУХОГО ТЫЛЕНЯ-МОНАХА (*MONACHUS MONACHUS*) И МЕРЫ ПО ЕГО ОХРАНЕ И ВОСПРОИЗВОДСТВУ

А.М.Артов, Крымский медицинский институт, г.Симферополь

Белобрюхий (средиземноморский) тылень-монах (*Monachus monachus* Hermann, 1779) до конца прошлого столетия был широко распространен у атлантического побережья Западной Африки, в Средиземном и Черном морях. В первой половине XX века под воздействием ряда антропогенных факторов (охота, заселение морского побережья, развитие судоходства и т.д.) его ареал стал резко сокращаться (Бычков, 1973). К середине текущего столетия сильно раздробленные и разреженные колонии тыленя-монаха сохранились лишь у берегов Югославии, Ливана, Ливии, Туниса, Болгарии, Турции и у островов Сицилия, Сардиния, Корсика, Кипр и Канарских (Mohr, 1952; King, 1956; Valverde, 1959; Rapouze, 1959; Wijngaarden, 1962, 1969).

Сокращение ареала побудило ряд государств принять меры по охране тыленей. В Болгарии их взяли под охрану в районе мыса Калиакра (Wijngaarden, 1962), в Испании ввели запрет на убой, отлов и беспокойство тыленей в водах Рио-де-Оро (Postel, 1950), для защиты зверей у берегов Франции, Италии, Югославии и Греции были приняты законодательные меры (Wijngaarden, 1962, 1969). Но, несмотря на эти меры, численность и ареал *M. monachus* продолжает сокращаться вплоть до настоящего времени (Бычков, 1976). На сегодняшний день общая численность вида различными исследователями определяется в пределах 500-1000 особей (Geraci, Keyes, 1970; Mazaia Bruno, 1972; Ronald, 1973; Wijngaarden, 1969). Международный союз по охране природы (МСОП) определил *M. monachus* как вид, находящийся под угрозой исчезновения и включил его в Красную книгу МСОП и в список 12 видов животных, нуждающихся в срочных мерах по спасению. Тылень-монах включен в Красные книги СССР, Украины и Грузии.

Наиболее опасная ситуация сложилась на восточной границе ареала белобрюхого тыленя-монаха - в Черном море, где сохранились три очень маленькие колонии тыленя: две - у Анатолий-

ского побережья (Турция) и одна у мыса Калиакра (Болгария) (Massa Bruno, 1972; Ronald, 1973). Численность тюленей в этих колониях оценивается в несколько десятков особей и неуклонно уменьшается в результате деградации их мест обитания (Wijngaarden, 1962; Мичев, 1969; Бычков, 1973). В акватории СССР *M. monachus* сегодня не встречается (Бычков, 1973).

В сложившихся условиях не приходится рассчитывать на естественную реакклиматизацию и расселение белобрюхих тюленей в Черном море. Очевидно, что в дальнейшем они не смогут выжить без организации специальных резерватов (Massa Bruno, 1972; Wijngaarden, 1969; Мичев, 1969). В СССР разработан проект заповедника на западном побережье Крыма (мыс Тарханкут) для интродукции тюленя-монаха (Бычков, 1986). Существует возможность разработки проектов таких заповедников на побережье Керченского полуострова (Крым) и на острове Змеиный в 40 км от устья Дуная. Однако, учитывая отсутствие *M. monachus* в акватории СССР и раздробленность всего ареала, эффективная разработка мер по охране тюленей зависит сегодня от быстрого достижения международного соглашения по их охране и международного сотрудничества по исследованиям экологии тюленя. Предлагается разработать международный проект "Тюлень", который должен обеспечить: 1) организацию рабочей группы специалистов по морским млекопитающим; 2) обследование этой группой оставшихся черноморских популяций тюленя-монаха и мест предполагаемых заповедников; 3) оценку проектов заповедников и их создание; 4) комплекс действий по переселению тюленей и их содержанию. В разработке и выполнении проекта необходимо участие причерноморских стран, МСОР, ряда средиземноморских стран и стран, где имеется опыт содержания морских млекопитающих.

В докладе обсуждаются возможные меры по охране, воспроизводству и реакклиматизации *M. monachus* в связи с данными по современному распространению вида.

Институт биологии
южных морей АН СССР

БИБЛИОТЕКА

№ 35843

К ИЗУЧЕНИЮ ЛЕГОЧНОГО КОМПОНЕНТА ГИПОКИНЕТИЧЕСКОГО СИНДРОМА ДЕЛЬФИНОВ В МОДЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

А.М.Артов, Крымский медицинский институт, Симферополь

С целью моделирования гипокинетического синдрома, развивающегося у дельфинов в неволе /при транспортировке, содержании в бассейнах малого объема /, проведено экспериментальное исследование на традиционных лабораторных животных - 140 самцах белых крыс весом 200-300 г. Подопытных животных /70 особей/ помещали в индивидуальные клетки /14х6х5,5 см / из оргстекла. Взятие легочной ткани осуществляли на 1,2,3,5,9 и 21-е сутки воздействия. Определяли поверхностную активность сурфактанта легких путем измерения поверхностного натяжения экстрактов сурфактанта на весах Вильгельми-Ленгмюра. В липидной фракции экстракта сурфактанта определяли содержание общих липидов, холестерина, фосфолипидов. Проводили полуколичественный анализ липидной фракции методом тонкослойной хроматографии на пластинках типа "Силуфол". В качестве контроля использовали материал от 70 интактных крыс.

Наиболее выраженные изменения выявлены на 9-ые сутки эксперимента. Развитие гипокинезии сопровождалось уменьшением поверхностной активности сурфактанта легких, что проявлялось в увеличении минимального поверхностного натяжения / гипокинезия - $42,85 \pm 1,35$ мН/м, контроль - $34,67 \pm 1,24$ мН/м /, снижении индекса по Клементсу / гипокинезия - $0,26 \pm 0,02$, контроль - $0,31 \pm 0,02$ /, уменьшении в составе сурфактанта содержания фосфолипидов с $8,2 \pm 1,32$ мг% в контроле до $5,8 \pm 1,53$ мг% при гипокинезии, снижении содержания наиболее поверхностно-активной фракции фосфолипидов - фосфатидилхолина с $53,81 \pm 1,38$ % в контроле до $41,04 \pm 1,45$ % при гипокинезии. Наряду с этим отмечено значительное увеличение содержания фосфатидилэаноламина, являющимся метаболитом фосфатидилхолина, с $5,23 \pm 1,22$ % в контроле до $15,88 \pm 1,24$ при гипокинезии.

Полученные данные свидетельствуют о нарушении при гипокии-

незии механизма спадения и растяжения альвеол легкого в момент выдоха и вдоха соответственно, процесса абсорбирования и регуляции переноса кислорода через гемато-азральный барьер, в работе которого принимает непосредственное участие сурфактант.

В докладе обсуждается значение результатов экспериментального исследования для объяснения механизмов развития гипокинетического синдрома у дельфинов.

ТЕМПЫ РОСТА И СТРУКТУРА ЗАПАСА АРГЕНТИНСКОГО КАЛЬМАРА / *LILLEX* *ARGENTINUS* / В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД

Архипкин А.И., Голикова Ж.Н.

АтлантиНРО, г. Калининград

Аргентинский кальмар /К/ является важным промысловым объектом Атлантики с ежегодным выловом 200-220 тыс т. Биология этого К изучена слабо. Для прогнозирования численности К нужно иметь данные о структуре запаса и темпах роста /ТР/ разных внутривидовых группировок /Г/, что явилось целью данной работы.

Обработаны статолиты /регистрирующие структуры/ 640 экз К, выловленных на НПС "Эврика" на шельфе, материковом склоне Аргентины и открытой части Аргентинской котловины /ОЧАК/ на 41-47° ю.ш. и 37-62° з.д. в июле-октябре 1988г. Статолиты обработаны по стандартной методике /Архипкин, Мурзов, 1985/. Кальмары объединялись в сезонные Г по срокам выклева.

В конце августа - начале октября в эпинелагнали ОЧАК облавливалась молодь зимненерестовой Г /ЗГ/ длиной мантии /ДМ/ от 1,9 до 4,5 см /возраст 60-110 сут/, выловившаяся в июне-июле 1988 г. Абсолютные ТР /АТР/ молоди июньского выклева /УИв/ в возрасте 60-90 сут составляли 0,06 см/сут, относительные ТР /ОТР/- 2,9%/сут; в возрасте 90-110 сут - 0,07 см/сут, 1,9%/сут. ТР июльских /УИИв/ К были сходными, но сами К были несколько крупнее /в возрасте 100 сут: ДМ у УИИв К - 4,4 см, у УИв - 3,7 см/, что было вызвано более быстрым ростом К УИИв на ранних стадиях онтогенеза. ТР молоди УИв и УИИв были сходны с таковыми молоди летненерестовой Г /ЛГ/ ХИИв, выловленной в марте-апреле 1987 г. Однако, они были ниже ТР ЗГ молоди К, нагуливающих на шельфе Аргентины севернее 45° ю.ш. и имеющих ДМ в сентябре-октябре 4-6 см /Hatanaka, 1986/; а также существенно ниже ТР ЗГ молоди близкого вида - *I. illecebrosus*. /Архипкин, 1989/.

Изучены также ТР среднеразмерных К ЛГ в возрасте 140-200 сут, размерами 9-20 см. АТР самок /Ф/ возрастают от 0,11 см/сут в возрасте 140-150 сут до 0,18 см/сут /210-220 сут/, ОТР с возрастом уменьшаются от 1,2%/сут до 0,9%/сут. У самцов /М/ АТР возрастают от 0,88 см/сут /130-150 сут/ до 0,16 см/сут /210-220 сут/, ОТР у М в возрасте 130-180 сут остаются практически неизменными - 0,84 %/сут. В возрасте 180-210 сут ОТР М снижались до 0,67%/сут, что

было связано с началом их созревания. АТР, ОТР Ф были в I,3-I,5 раза выше, чем М, что вызвало половой диморфизм в размерах К в одном и том же возрасте. ТР К ЛГ в этот же период 1987 г. почти не отличались и были намного ниже, чем ТР К ЗГ как *I. argentinus*, так и *I. illecebrosus*.

По ТР и микроструктуре статолитов выявлены внутригрупповые различия К ЛГ. Выделено две формы К, встречающихся в августе-сентябре: на 42° ю.ш. - форма "А"/"ФА"/ на глубинах 270-400 м и на 45-47° ю.ш. - форма "Б"/"ФБ"/ на глубинах 120-150 м. По микроструктуре "ФА" отличается от "ФБ" расстоянием между суточными кольцами в темной зоне - 4-5 мкм и 2,6 мкм, соответственно. В возрасте 200-230 сут "ФА" были 23-25 см ДМ и зрелыми, "ФБ" - 16-18 см и созревающими. Ф "ФА" в возрасте 210-250 сут - 24-29 см и созревающие, "ФБ" в возрасте 200-230 сут - 17-19 см и незрелые. Таким образом, впервые показана для К географическая изменчивость в ТР и скоростях созревания К в пределах одной Г.

На доступных для исследований промысловых участках 41-42° ю.ш. и 45-47° ю.ш. изучена динамика структуры запаса К в зимне-весенний сезон. На 41-42° ю.ш. зрелые К весеннерестовой Г /ВГ//М - 23-25 см, Ф - 27-37 см ДМ/, облавливающиеся в июле на глубинах свыше 400 м, в августе полностью замещались созревающими К ЛГ "ФА" /М - 23-25 см, Ф - 25-29 см/. В районе 45-47° ю.ш. на глубинах 120-170 м наряду с немногочисленными зрелыми К ВГ в июле облавливались незрелые и созревающие К ЛГ длиной 8-12 см. В сентябре в этом районе доминировали К осеннерестовой Г /М - 8-14 см, Ф - 8-18 см ДМ/, облавливались также К ЛГ "ФБ" /16-19 см/. "К" обладают сильными миграционными способностями, в районе 45-47° ю.ш. в течение месяца может произойти почти полная смена населения, в любой момент здесь могут встречаться К пяти-восьми месяцев выклева.

Широкий спектр скоростей роста, созревания К как внутри одной Г, так и между Г, сложная внутривидовая структура и активные миграции при моноциклии и короткой /до года/ продолжительности жизни обуславливают, видимо, доминирование К в биоценозах шельфа, склона и прилегающих вод открытого океана Восточной Латинской Америки.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕНОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ БОЛЬШОГО СОЧИ

Архипкин В.С., Кудряшенко М.В., Страчук Н.К.
МГУ, Географический факультет, кафедра океанологии

Рассматривается перенос загрязняющих веществ (ЗВ) в районе большого Сочи на участке от р.Дагомыс до р.Хоста. В качестве источников ЗВ рассматриваются реки: Дагомыс, Мамайка, Сочи, Взугу, Мацеста, Хоста. Учитываются два фактора обуславливающие перенос ЗВ: адвекция течениями и турбулентная диффузия. Моделирование переноса проводилось с помощью метода огибающих частиц [1]. В первом приближении адвективная компонента переноса рассчитывалась с помощью стационарной, линейной, баротропной модели с учетом влияния напряжения ветра и рельефа дна. Шаг расчетной сетки составлял 1 миль, размер расчетной области - 16 миль по направлению вдоль берега и 10 миль по нормали к нему. Трехмерные поля течений рассчитывались на 10 стандартных горизонтах для нескольких погодных ситуаций. Средние скорости частиц определялись с помощью линейной интерполяции из ближайших расчетных узлов. Пульсационная компонента скорости движения частицы задавалась генерацией случайных, нормально распределенных значений с нулевым средним и заданным среднеквадратическим отклонением (для горизонтальной компоненты - 5 см/с). Расчет переноса ЗВ проводился в течение 25 часов с дискретностью 0.5 часа, источники частиц в устьях названных рек имели мощность 1000 частиц в полчаса. На первом этапе моделировалось горизонтальное распределение примеси с положительной плавучестью в прибрежной зоне от постоянно действующих источников.

Результаты моделирования баротропной циркуляции показали:

1. скорости течения на поверхности в основном не превышали 3 - 4 см/с;
2. на нижележащих горизонтах происходит разворот направления течения по экмановской спирали, на горизонте 30 м. направление течения противоположно направлению на поверхности;
3. при ЮВ ветре в рассматриваемом районе наблюдается в основном даунвеллинг
4. при СЗ ветре формируется стоновая ситуация и, как следствие, апвеллинг во всей расчетной области;
5. при СВ ветре формировалась сложная мозаичная картина с выраженным

апвеллингом у самого берега (на расстояниях до 5 миль). Значения вертикальной скорости в апвеллинге имели порядок 10^{-3} см/с.

Моделирование полей ЗВ на основе рассчитанных полей течений показало:

1. За расчетный период (25 часов) вблизи устьев рек формируются поля ЗВ площадью от 7 до 14 кв.миль;
2. Наиболее интенсивно "размываются" шлейфы ЗВ при СЗ ветре, в этом случае зоны максимальной концентрации могут отмечаться на расстоянии 1 мили от берега.
3. При всех моделируемых синоптических ситуациях отмечается преобладающее распространение ЗВ в северо-западном направлении.
4. Наиболее опасными с точки зрения загрязнения береговой зоны являются ветра ЮВ и СВ направлений.

В дальнейшем для уточнения и усовершенствования модели предполагается учет следующих факторов: нелинейности и бароклинности в модели прибрежной циркуляции, трехмерного движения частиц, глубоководных источников ЗВ (коллекторов), трансформацию и взаимодействие различных форм ЗВ, эффектов памяти при моделировании турбулентной компоненты движения частиц.

Литература

1. Озмидов Р.В. Диффузия примеси в океане. Л. Гидрометеоиздат,

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЫЖИВАНИЯ ЧЕРНОМОРСКОЙ ХАМСЫ

Архипов А.Г. (ДГНРО)

Формирование численности поколений происходит в течение ранних периодов жизни рыб - эмбриональном, личиночном и мальковом, и изменение выживаемости (или смертности) в это время даже на доли процентов может привести к тому, что численность одного поколения намного превышает численность другого. Каковы бы не были основные причины этих флуктуаций, большое значение имеет исходная величина будущего поколения - общее количество икринок, выметываемое самками в течение нерестового периода, показателем которой может служить популяционная плодовитость.

При определении интегрированных показателей выживания черноморской хамсы воспользовались методом, описанным ранее для северных рыб (Серебряков, 1984; Алдонов, 1986). Для этого рассчитали популяционную плодовитость хамсы (F_n) за 23 года (с 1966 по 1988) по следующей формуле:

$$F_n = \sum C_i = \sum F_i \cdot N_i \cdot \kappa, \quad \text{где}$$

C_i - вклад в популяционную плодовитость, вносимый рыбами одной возрастной группы;

F_i - средняя индивидуальная плодовитость рыб данной возрастной группы (по Амброву, 1955; Павловской, 1964);

N - численность рыб данной возрастной группы;

κ - доля самок (соотношение полов).

Затем сопоставили популяционную плодовитость с относительной численностью молоди и получили интегрированные коэффициенты выживания хамсы от икры до мальков (табл.).

Таблица

Годы	Коэффициенты выживания (%)	Оценка условий выживания	Годы	Коэффициенты выживания (%)	Оценка условий выживания
I	2	3	4	5	6
1966	0,057	благопр.	1978	0,029	средн.
1987	0,022	средн.	1979	0,011	средн.
1988	0,012	средн.	1980	0,004	неблагопр.

I	2	3	4	5	6
1969	0,049	благопр.	1981	0,005	неблагопр.
1970	0,003	неблагопр.	1982	0,007	неблагопр.
1971	0,005	неблагопр.	1983	0,002	неблагопр.
1972	0,005	неблагопр.	1984	0,006	неблагопр.
1973	0,024	средн.	1985	0,004	неблагопр.
1974	0,044	благопр.	1986	0,022	средн.
1975	0,021	средн.	1987	0,024	средн.
1976	0,049	благопр.	1988	0,002	неблагопр.
1977	0,065	благопр.			

За критерий оценки выживаемости приняли следующее: благоприятные условия среды - при коэффициенте выживания выше 0,030, средние - при коэффициенте от 0,010 до 0,029, неблагоприятные - при коэффициенте ниже 0,010. Следовательно, можно предположить, что коэффициенты выживания более 0,030% соответствуют условиям, благоприятным для появления урожайных поколений хамсы, в пределах 0,010-0,029 - соответствуют условиям появления средних по численности поколений, и менее 0,010 - условиям появления малоурожайных поколений.

Полученные коэффициенты являются предварительными и могут быть уточнены за счет более точного определения индивидуальной плодовитости рыб каждой возрастной группы, так как по последним данным абсолютная плодовитость хамсы выше, чем считалось ранее (Овен, 1979; Лисовенко и др., 1988). Возможны уточнения и по другим параметрам.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ИХТИОПЛАНКТОНА ЧЕРНОГО МОРЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Архипов А.Г., Ровнина О.А., Патук В.В.

(ИгНИРО, г. Керчь)

Количественный и качественный состав ихтиопланктона Черного моря подвержен существенным сезонным и межгодовым колебаниям, влияющим на величину пополнения рыб, которая часто определяет численность популяций. Поэтому изучение динамики численности икры и молоди черноморских рыб имеет большое теоретическое и практическое значение.

В данной работе использованы материалы по сезонной и межгодовой изменчивости ихтиопланктона Черного моря за 1984-1988 гг. Соор икры и мелких (до 15 мм) личинок летненерестующих рыб производили ежегодно в четырех съемках с мая по октябрь сетями БР-80/113 и Бонго-61 в горизонте 25-0. Зимний ихтиопланктон в последние годы собирался также в четырех съемках с ноября по апрель теми же орудиями лова в слое воды 100-0 м. Учет подросших (более 15 мм) личинок и мальков вели мальковым пелагическим тралом, облавливающим поверхностные слои воды. По материалам съемок получены данные о видовом и размерном составе икры, личинок и мальков промысловых черноморских рыб, об их распределении и численности.

Известно, что интегрированным показателем состояния любого сообщества может служить его видовое разнообразие. По нашим данным, в зимних и летних пробах из икорных сетей и мальковых тралов отмечено 36 видов икринок, личинок и мальков (молодь бычков и собачек до вида не дифференцировалась). Индексы видового разнообразия рассчитаны нами по июльско-августовской съемкам (в это время года ихтиопланктон представлен наибольшим числом видов). Отметим, что в целом их изменения пропорциональны колебаниям численности молоди основного объекта промысла на бассейне - черноморской хамсы (анчоуса).

Зимний и летний ихтиопланктонные комплексы в Черном море хорошо выражены. Основу зимнего ихтиопланктона составляют икра и молодь шпрота и мерланга. Нерест обоих видов сильно растянут, однако его максимум приходится на холодное время года. Поэтому в апреле - начале мая в верхних слоях воды наблюдается высокая численность

молода шпрота и мерланга, которая определяет урожайность учитываемых поколений.

Летний ихтиопланктон в основном представлен икрой и молодью хамсы, ставриды и барабули (султанки). Для хамсы и ставриды характерно наиболее широкое освоение пелагиали моря для нереста и нагула молоди. Причем основные скопления молоди хамсы распределяются в опресненном северо-западном районе моря и в узкой 5-10 мильной зоне вдоль Кавказского побережья. Молодь же ставриды часто нагуливается в пределах 10-30 мильной зоны у берегов Крыма и Кавказа. Нерест барабули происходит в прибрежной зоне, что связано с особенностями биологии взрослой рыбы, обитающей в придонных слоях на небольшой глубине. Личинки и мальки, как правило, выносятся течением за пределы шельфа, а к осени снова подходят к берегам. Учет молоди летненерестующих рыб проводится в конце лета, когда численность её максимальна.

Количественные изменения основных промысловых черноморских видов - хамсы, шпрота и ставриды представлены в таблице.

Годы	Относительная численность молоди, млрд. экз.		
	Шпрот	Хамса	Ставрида
1981	68,7	10,0	3,5
1982	368,3	7,5	0,4
1983	86,9	4,9	6,3
1984	276,6	11,1	0,3
1985	215,3	7,5	0,7
1986	22,1	12,1	0,4
1987	92,4	20,6	1,3
1988	23,9	4,9	0,1

Значительные различия в численности молоди хамсы и шпрота, запас которых примерно равен, объясняется особенностями биологии этих рыб.

Анализируя колебания численности молоди можно сделать вывод, что они происходят не синхронно и у разных видов определяются различными комплексами абиотических и биотических факторов.

К ВОПРОСУ ТИПИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОМЕХ В ВОДОСНАБЖЕНИИ ТЕПЛОВЫХ И АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ.

Афанасьев С.А. Институт гидробиологии АН УССР, Киев

При эксплуатации ТЭС и АЭС возникают различного рода биологические помехи в водоснабжении. Это в разной степени проявляется на многих участках циркуляционных и технических систем водоподдачи. Причем, не всегда наиболее заметные для технического персонала помехи, приносят наибольший экономический ущерб. Опыт работы показывает, что основными биопомехами персонал станции считает обрастание трубопроводов и различных узлов системы водоснабжения беспозвоночными животными /моллюски, губы, мшанки и др./, отмечаются также и помехи, вызываемые влекомыми наносами биогенного происхождения, хотя последние часто отождествляются опять таки с обрастанием. Все это приводит к необходимости разработки типизации всего спектра биопомех, как основе для разработки эффективных мер борьбы.

На основании материала, полученного на ряде водоемов-охладителей и непосредственно в системах водоснабжения станций Украины, мы установили, что циркуляция, создаваемая работой станции в замкнутых водоемах, определяет тесную взаимосвязь между внутриводоемными процессами и возникновением биопомех. Например, биопомехи, возникающие вследствие образования на трубах теплообменников биопленки, находятся в тесной зависимости от содержания в воде органического вещества, а следовательно, и от баланса продукционно-деструкционных процессов в водоеме-охладителе. В результате массовой гибели организмов бентоса и перифитона вследствие повышения температуры воды, при подключении энергоблоков или резком увеличении нагрузки, создаются предпосылки к вносу в систему водоснабжения большого количества биогенного материала; это вызывает забивку сеток, фильтров, закупорку трубопроводов малого диаметра. Интенсивное развитие высшей водной растительности, сокращает активную площадь водоема-охладителя и может резко ухудшить эффективность охлаждения воды, а следовательно и к.п.д. станции и т.д.

Анализ собственных и литературных данных позволяет провести типизацию биологических помех в водоснабжении АЭС и ТЭС и очертить принципиальные подходы к разработке методов их ограничения.

I. Биопомехи, возникающие при эксплуатации собственно водоема-охладителя и выражающиеся в изменении его характеристик предус-

мотренных проектными расчетами.

а/ Зарастание водоема-охладителя высшей водной растительностью - уменьшение активной поверхности теплообмена с атмосферой.

б/ Скопление на поверхности воды планктонных водорослей при цветении водоема - снижение теплопередачи от охлаждающей воды в атмосферу.

в/ Скопление на дне водоема отложений биологического происхождения - уменьшение глубины и создание предпосылок к массовому поступлению в систему влекомых наносов.

г/ Массовая гибель гидробионтов вследствие сезонных или антропогенных причин - увеличение концентрации органического вещества в воде как причина усиления процесса биообрастания на теплообменниках.

2. Биологические помехи, возникающие непосредственно в теплообменном оборудовании.

а/ Образование биопленки на трубах конденсаторов турбин и других теплообменниках - снижение теплопередачи от рабочего пара охлаждающей воде.

б/ Забивка теплообменников влекомым биологическим материалом - снижение рабочей поверхности теплообмена.

в/ Возможно, микробиологическая инициация процесса накипеобразования - снижение теплопередачи.

3. Биопомехи в системе водоемов технического и циркуляционного водоснабжения.

а/ Попадание в систему больших количеств влекомых наносов биогенного происхождения - ухудшение водоподачи к потребителям.

б/ Обрастание беспозвоночными животными различных участков системы - отказ фильтрующих элементов, ухудшение водоподачи к потребителям.

Каждая из вышеобозначенных групп биопомех требует разработки своего комплекса мероприятий по наиболее эффективному их ограничению. Для первых групп, в первую очередь, необходимы проработки, затрагивающие экологическую ситуацию водоема-охладителя в целом и направленные, в основном, на уменьшение поступления органического вещества. Необходимы также мероприятия и по изъятию избыточной биомассы гидробионтов, вызывающих помехи, с последующей ее утилизацией. Третья группа - нуждается в разработке локальных мероприятий, непосредственно в местах возникновения помех, что особенно важно подчеркнуть, если учесть высокую роль обрастания как фактора самоочищения водоема.

СИСТЕМА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ СЛЕДОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Багиров С.Ю., Лаборатория морских ландшафтов ТИГ ДВО АН СССР,
г.Владивосток

Интерпретация следов жизнедеятельности морских организмов важна не только для палеонтологических реконструкций, но и при проведении визуальных гидробиологических и ландшафтных описаний, особенно в зонах с рыхлыми грунтами.

В ихнологической литературе ископаемые следы жизнедеятельности чаще всего именуются как икнофоссилии *ichnofossil* или *tracefossil*. В отечественной литературе чаще используется понятие биоглиф, которое вытекает из понятия гиероглиф и определяется Гуреевым "как след жизнедеятельности, запечатленный в субстрате и сложенный тем же или почти тем же материалом, что и субстрат-знаконоситель". Для обозначения современных следов мы применяем термин "вистигивиты", введенный А.М.Мурашвери.

При фациальном анализе современных участков шельфа вистигивиты представляют очень большой интерес, по крайней мере, с двух позиций. Во-первых - как индикаторы, указывающие на количественный и качественный состав донного населения рыхлых грунтов, во-вторых - как сложные структуры, позволяющие выделять экологически викарирующих животных, и говорящие о наличии определенных физико-химических процессов, происходящих в данном месте и косвенно характеризующие механические свойства грунта. Однако без разработки типологии следов, основанной на их подробном морфологическом описании, нельзя говорить об их использовании при фациальном анализе.

Сделана попытка создания формализованной системы признаков для описания, инвентаризации и классификации вистигивитов. Вначале все следы разделены по местоположению на структуры, образованные внутри осадка и скрытые от глаз наблюдателя, и структуры, которые образованы на поверхности субстрата путем его пересортировки, переработки и т.п.

Эти структуры подразделяются на имеющие отверстия и продолжающиеся ходом, структуры, не имеющие отверстий, и фекалии. Некоторые структуры представляют собой возвышения и называются холмами, некоторые в виде углублений. Структуры, имеющие вид ря-

да отдельных одинаковых углублений, следов, расположенных друг за другом, называются теками. Следы в виде непрерывных углублений относительно большой протяженности называются бороздами.

Если стенки отверстий и ходов укреплены, то такие структуры являются каркасными, если не укреплены - бескаркасными. Каркасные отверстия и ходы по конструкционным особенностям делятся на: уплотненные (образуются при уплотнении стенок хода во время движения животного), консолидированные (образуются при склеивании частиц грунта слюной животных), армированные (образуются при армировании стенок структуры более крупными частицами грунта, обломками раковин или другим материалом), скульптурированные (образуются при формировании жестких и полужестких стенок из материала секретированного самим животным).

Структуры, образованные внутри осадка, по форме делятся на ходы, камеры и ниши. Ходы по пространственной организации разделены на восемь основных типов (прямые, Г-образные, V-образные, корневидные, древовидные, спиралевидные).

РЕСУРСЫ, ВОСПРОИЗВОДСТВО И ОХРАНА СИГОВЫХ РЫБ Р. ОБИ

В.Д.Богданов, Е.Н.Богданова, И.П.Мельниченко, Л.П.Прасолов
Институт экологии растений и животных УрО АН СССР, Свердловск

С развитием Западно-Сибирского промышленного комплекса возникла проблема сохранения естественного воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна. В настоящее время условия размножения сигов в Средней и Верхней Оби значительно нарушены в результате техногенного изменения нерестилищ и их загрязнения. Относительно нетронутыми хозяйственной деятельностью человека пока ещё остаются Уральские притоки Нижней Оби — главного современного репродукционного ареала сиговых рыб. К сожалению, негативные явления стали появляться и здесь.

В восьмидесятые годы изучение воспроизводства сиговых рыб на Урале поднялось на новую качественную ступень. Проведена оценка нерестилищ, эффективности размножения, выживания икры в процессе эмбриогенеза, описана покатная миграция личинок и их пространственное распределение по местам нагула.

Установлено, что в зависимости от изменяющихся условий нагула рыб в пойме Оби происходит перераспределение производителей в пределах репродукционного ареала по флуктуирующему типу, то есть основные места нереста отдельных видов сигов не остаются постоянными из года в год. При преимущественном распределении рыб в горных и предгорных участках нерестилищ увеличиваются потенциальные воспроизводительные возможности популяции.

Наблюдаются широтные различия нерестилищ по выживанию икры. В более северных притоках Оби выживание икры сигов хуже, по сравнению с южными. Наилучшие возможности имеются в р.Северной Сосьве, в ее горных притоках Манье, Шекурье, Хулге (выживание икры в реке Манье изменялось от 59 до 93%, 1979-1988 гг.; по ориентировочным данным в реке Липия и в низовьях р.Хулги — около 20-30%; в р.Сосье — от 0.4 до 18%, в р.Харбей и Ланготьеган — от 0 до 2-3%).

Выживание личинок в период ската в районах нерестилищ на всех притоках одинаково и составляет в норме более 90%. При антропогенном загрязнении смертность личинок резко возрастает.

Длительность покатной миграции ранних личинок составляет в р.Северной Сосьве от 5 до 15-20 суток, в р.р.Войкар, Сосье, Харбей, Ланготьеган — 1-3 суток. Отход личинок при длительном ска-

те точно не установлен, возможно около 50%. Из р. Северной Сосьвы скотилось личинок пеляди от 93 до 99%, из р. Войкар - от 0.6 до 7%, из р. Соби - 0-0.5%; чира - 34-81, 13-54, 6-11; пыжьяна - 14-45, 42-78, 8-12; тугуна - 86-88, 2-3, 9-10% (соответственно по годам). Сведения для р. Соби даны по В.Н. Шулеву (1988). Из р. Лангобеган скотывались только личинки чира - около 0.5% от всех учетных личинок этого вида в бассейне р. Оби (Госькова, в печати).

В бассейне р. Северной Сосьвы отмечены высокие межгодовые колебания численности покотных личинок пеляди. В р. Манье различия были в 70 тыс. раз, а в целом по бассейну в 65 раз. Флюктуации чира, пыжьяна и тугуна в бассейне менее значительны, в 3-16 раз. Численность выдупившихся личинок в р. Северной Сосьве и в р. Войкар положительно связана с численностью производителей, поскольку величина выживания икры стабильна. Депрессия численности личинок массового вида - пеляди - наблюдалась в 1983-85 гг, максимум - в 1980-81 гг.

В 1983-86 гг. также проведена оценка численности личинок на местах нагула. Обобщенные данные для всех видов следующие: в пойме р. Северной Сосьвы нагуливалось 28-38% личинок, в р. Сине 0.2-62%, в р. Войкар 0.3-12.2%, в р. Соби 0.003-3.6%, в р. Лангобеган 0-0.1% (исключен район нагула в пойме Малой и Большой Оби).

Представленные сведения о численности личинок позволяют реально выявить роль отдельных притоков в воспроизводстве различных видов сиговых рыб. Подавляющее большинство пеляди и тугуна рождается в р. Северной Сосьве, а чира и пыжьяна - в равной степени как в р. Северной Сосьве, так и в р. Войкар. В целом для воспроизводства сиговых рыб ведущее значение имеют р. Северная Сосьва и р. Сinya.

Необходимы срочные меры для сохранения обских сигов как самой многочисленной в мире группы популяций этих рыб, тем не менее кардинальные решения и действия не принимаются (предлагаемые меры искусственного воспроизводства дискусионны).

Прежде всего, по нашему мнению, нужны гарантии охраны экосистем уральских притоков р. Оби. Их могут дать только заповедники, в первую очередь на р. Северной Сосьве (р. Ляпин, выше п. Саранпауль и его притоки), на р. Войкар (выше п. Вершина Войкар).

О МОРФОЛОГИЧЕСКИХ РАЗЛИЧИЯХ ПРОХОДНОГО ЧЕРНОМОРСКОГО ЛОСОСЯ
(*SALMO TRUTTA LABRAX*) И ЕГО РУЧЬЕВОЙ ФОРЕЛИ (*SALMO TRUTTA
LABRAX M. FARIO*)

Ерыксин А.М., Институт биологии южных морей им. А.О.Ковалевского
АН УССР, г. Севастополь

Целью данной работы было выяснение наличия морфологических различий в пластических признаках между проходным черноморским лососем (*Salmo trutta labrax*) и его ручьевой форелью (*Salmo trutta labrax m. fario*).

Материал для исследования был собран автором в мае - июне 1988 г. в эстуарии и среднем течении р. Мзымта кавказского побережья Черного моря (Краснодарский край). Было отловлено 12 экземпляров проходного черноморского лосося абсолютной длиной 42,9-90,0 см и 10 экземпляров ручьевой форели длиной 15,8-21,4 см.

Для сравнения использованы пластические признаки (табл. I), отнесенные к длине рыбы от центра глаза до конца позвоночного столба; эта длина была выбрана в качестве базовой по причине ее минимальной вариабельности у лососей. Полученные средние цифровые величины показаны в табл. I.

Таблица I

Морфологические различия проходного черноморского лосося *Salmo trutta labrax* (средняя длина от центра глаза до конца позвоночного столба (L_0 = 53,2 см) и его ручьевой форели *Salmo trutta labrax m. fario* (L_0 = 14,6 см)

Признаки	В % длины	
	Проходной лосось (12 экз.)	Ручьевая форель (10 экз.)
1. с - длина головы до конца жаберной крышки	22,1	27,3
2. о - горизонтальный диаметр глаза	2,5	6,0
3. ao - расстояние до центра глаза	7,3	9,0
4. aDI - антедорсальное расстояние DI		

5. pDI - постдорсальное расстояние DI	59,5	65,0
6. aDII - антедорсальное расстояние DII	87,9	92,7
7. pDII - постдорсальное расстояние DII	90,6	96,2
8. aA - антеанальное расстояние	79,1	82,0
9. pA - постанальное расстояние	88,8	82,7
10. aV - антедентральное расстояние	56,2	60,1
11. lDI - длина первого спинного пла- вника	11,1	17,5
12. lDII - длина второго спинного плавника	6,2	6,6
13. lA - длина анального плавника	11,1	14,9
14. lP - длина грудного плавника	13,5	19,9
15. lV - длина брюшного плавника	10,3	14,5
16. lC - длина хвостового плавника	13,3	20,0
17. HO - размах хвостового плавника	25,8	35,6
18. H - наибольшая высота тела	26,4	26,7
19. h - наименьшая высота тела	9,2	10,7
20. K - наибольшая толщина тела	13,5	13,9
21. Y _H - расстояние до наибольшей высоты тела	45,2	47,5
22. Y _K - расстояние до наибольшей толщины тела	41,7	34,2

Как видно из таблицы морфологические различия между проходным черноморским лососем и его ручьевой форелью сводятся к возрастным (размерным) параметрам: у форелей голова относительно крупнее, чем у проходного лосося, глаза больше, плавники имеют более заднее положение, длина всех плавников больше. Все эти особенности в пределах одного вида характерны, как известно (Алеев, 1963), для мелких рыб, сравнительно с более крупными.

УЛЬТРАМИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ОСЕТРОВЫХ ПРИ РАССЛОЕНИИ

Валедская О.М., Маслов А.К., Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, НИИ по изучению лепры, Астрахань.

В последние годы среди рыб осетровых пород широко распространено заболевание, характеризующееся расслоением мускулатуры. Это резко ухудшает товарные качества рыбы, делает невозможным приготовление многих деликатесных продуктов, а так же ставит вопрос о безопасности употребления ее в пищу человеком.

Для выяснения причин появления этого заболевания проводится широкий спектр исследований направленных на изучение как самой рыбы, так и среды ее обитания. В рамках ихтиопатологических исследований важное место занимает изучение субклеточной картины расслоения, которое, по нашему мнению позволяет пролить свет на возможные причины патологии.

С этой целью было проведено сравнительное изучение ультраморфологических характеристик мышечной ткани в норме и патологии. Материал отбирали от рыб осетровых пород (белуга, севрюга, осетр) в феврале - мае 1989 года. В качестве контроля служили пробы мышечной ткани осетровых собранные в 1983 году.

Кусочки белой мускулатуры, предназначенные для исследования, фиксировали в 2,5%-ном растворе глутарового альдегида и 2%-ной четырехокиси осмия. После этого обезвоживали в этаноле восходящей концентрации и пропиленоксиде. Затем заключали в смесь эпоксидных смол (Спурр). Ультратонкие срезы получали на ультратоме ЛКБ 8802А (Швеция), контрастировали насыщенным водным раствором уранилового ацетата, гидроокисью свинца и просматривали на электронных микроскопах Тесла ЕС-613 и Тесла ЕС-540 (ЧССР).

Мышечная ткань осетровых в норме характеризовалась тесным прилеганием миофибрилл, четкостью периодического рисунка дисков и полос саркомеров, являющихся результатом наложения двух внедряющихся друг в друга систем протофибрилл: нитей белков актина и миозина. Толщина отдельных волокон миофибрилла колебалась в пределах 0,6-2,5 мкм. Расположенная в промежутках между ними, саркоплазма невелика, включает развитый саркоплазматический ретикулум с прикрепленными рибосомами, комплексы Гольджи и небольшое количество митохондрий размерами 0,1-0,2 мкм в поперечнике.

У осетровых с явлениями расслоения мышечной ткани отмечается расширение межволоконных промежутков. Миофибриллы порой даже-ко отстоят друг от друга и значительно варьируют по толщине (0,5-4,0 мкм). При этом, в пространстве между фибриллами отмечено наличие мембранных структур, нитей белков разрушенных миофибрилл, гранулы липидов. Рисунок саркомеров сохраняется. В расширенных межволоконных промежутках отмечено появление повышенного количества больших (до 1-2 мкм в поперчнике) полиморфных митохондрий. Кристы их в большинстве случаев сохранены. Иногда отмечается "миелиновая дегенерация" митохондрий, характеризующаяся появлением в них кольцевых полимембранных структур.

Повреждение миофибрилл заключалось в разрыве и лизисе нитей актина и миозина на отдельном участке волокна. На месте поврежденных миофибрилл зарегистрировано повышенное содержание гранул липидов. Саркоплазматический ретикулум фрагментированный, набухший. Количество рибосом снижено. Структуры аппарата Гольджи не обнаруживаются.

Таким образом, проведенные исследования позволили выявить ультраструктурные характеристики мышечной ткани осетровых в условиях патологии. Такие признаки, как набухание митохондрий и изменение их формы, фрагментация и набухание саркоплазматического ретикулума, нарушение морфологической целостности миофибрилл, снижение количества рибосом, исчезновение структур аппарата Гольджи в мышечных клетках свидетельствуют о генерализованной интоксикации организма.

Что касается причин вызвавших это состояние, то они могут быть самыми разнообразными: это микробная, вирусная или паразитарная интоксикация, экзотоксикоз. На наш взгляд решающим звеном служит неблагоприятная экологическая обстановка, сложившаяся за последние годы в Волго-Каспийском регионе, значительно снижающая адаптивные возможности гидробионтов, тем самым создавая благоприятные условия для развития токсикоза любого генезиса. Выяснения основных факторов интоксикации организма является предметом дальнейших исследований.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧЕРНОМОРСКОЙ МИДИИ, ВЫРАЩЕННОЙ НА КОЛЛЕКТОРАХ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Варигин А.П., ОдО ИнБМ АН УССР, г.Одесса

Рост мидий в условиях марикультуры определяется рядом экологических факторов. Один из них, а именно, природа субстрата, очень существенен для этих прикрепляющихся сестонофагов. Соотношение между растущими частями организма, описываемое уравнением Броди ($y-ax^b$), обычно является строго видоспецифичным. Однако, среди особей одного вида могут наблюдаться различия в этих соотношениях, обусловленные характером среды обитания. Изучение этих различий у черноморских мидий, выращенных на коллекторах разных конструкций, входило в задачу данной работы.

Сравнительный анализ морфологической изменчивости проводился на моллюсках, выращенных на веревочных и свайных коллекторах, установленных на мидийном хозяйстве ОдО ИнБМ АН УССР у мыса Б. Фонтан (г.Одесса). Параллельно изучались особи, собранные с грунта из естественных поселений в этом районе. Исследовались основные габитуальные индексы, а также характер связи между морфологическими особенностями раковины и весовыми показателями роста мидий.

Анализ морфометрических индексов показал, что у мидий, выращенных на веревочных коллекторах, индекс сагиттальной кривизны раковины (отношение толщины к длине) оказался наибольшим (0,48-0,50). На свайных коллекторах значение его было 0,37-0,40, а на грунте в естественных поселениях - 0,33-0,34. Коэффициенты регрессии "в" этих соотношений во всех случаях близки к единице. Таким образом, рост раковины мидий в ширину относительно длины является процессом изометрическим, независимо от характера субстрата. Различие рядов регрессии по коэффициенту "а" во всех изученных случаях достоверно с вероятностью 95%. Значение индекса сагиттальной кривизны (т.е. выпуклости) раковины оказалось зависимым также и от глубины обитания моллюсков, возрастая от нижнего горизонта к верхнему. Необходимо отметить, что мидии, у которых, при прочих равных показателях, более выпуклая раковина, имеют, как считает И.А.Садыкова (1986), больше потенциальных возможностей для увеличения объема и массы мягких тканей. Так, коэффициент регрессии "в" в уравнениях, связывающих показатели длины

раковины и массы мягких тканей моллюсков во всех случаях близок к 2,6. Коэффициент "а" в случае коллекторных мидий с более выпуклой раковиной в два раза больше, чем у моллюсков с грунта (1×10^{-4} и 5×10^{-5} соответственно). При определении процентного содержания мягких тканей была выявлена отрицательная корреляционная связь между этим показателем и длиной раковины мидий. Так, на веревочном коллекторе при увеличении средней длины раковины с 31,4 до 44,6 мм доля масс мягких тканей уменьшалась с 43,5 до 36,1%, а у мидий с грунта — с 21,4 до 18,6%. Тот же характер зависимости проявляет этот показатель и от глубины обитания моллюсков, увеличиваясь от нижнего горизонта к верхнему примерно на 10%. Коэффициент вариации здесь, наоборот, возрастает от верхнего горизонта (9,6%) к нижнему (15,6%), достигая максимума (19,0%) у мидий с грунта. "Индекс выпуклости" имеет отрицательную корреляцию с плотностью поселений мидий, которая на свайных коллекторах значительно выше, чем на веревочных.

Наиболее стабильной видовой характеристикой черноморской мидии, как и некоторых других двустворчатых моллюсков (Наумов и др., 1983), является индекс фронтальной кривизны раковины (отношение толщины к высоте). Значение его колеблется в пределах 0,61 — 0,65 с коэффициентом вариации 6–7%, достоверно не различаясь на всех горизонтах и на грунте. Индекс вытянутости раковины мидий (отношение длины к сумме высоты и ширины) также отличается стабильностью (коэффициент вариации 3,2–5,4%). Значение этого индекса у коллекторных мидий близко к единице. На грунте в естественных поселениях раковины мидий более вытянуты (индекс равен 1,17).

Таким образом, выпуклость раковины, а также относительное содержание мягких тканей у мидий возрастает от нижнего горизонта коллектора к верхнему. Верхняя зона коллектора вообще является наиболее продуктивной в условиях северо-западной части Черного моря. Здесь исключается действие заморных явлений, лучшие условия питания и выноса продуктов метаболизма. Исходя из этого, в высокоэвтрофных районах Черного моря рекомендовано развивать марикультуру, ориентируясь, в основном, на выращивание моллюсков в верхнем горизонте водной толщи. Результаты данной работы подтверждают эту рекомендацию.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИМАННО-ОЗЕРНЫХ ХОЗЯЙСТВ НА КУБАНИ.

Василенко И.Н., Цуникова Е.П., Корниенко Г.С., Нефедьева Г.М.

Азовский НИИ рыбного хозяйства, г.Ростов-на-Дону

В соответствии со "Схемой рационального использования кубанских лиманов до 1990г." на тупиковых лиманах, полностью потерявших воспроизводственное значение, созданы лиманно-озерные хозяйства. Таких хозяйств 8, с общей площадью 5386га. Проектная рыбопродуктивность определена в 4-7ц/га.

В течение 1978-1985гг. в среднем на один гектар площади было посажено около 6 тыс.шт., из которых 70% карпа и 30% растительноядных рыб. По отдельным лиманам плотность посадки колебалась от 1,4 (л.Дранный) до 10тыс.шт/га (л.Хуторской). К 1987г. общий вылов составил 1,6тыс.т., среднегодовая рыбопродуктивность 0,44ц/га; в 1985-1987гг. - 0,68ц/га. Средняя промысловая масса карпа - 1,2кг, растительноядных - около 3кг. Ожидаемый промвозврат должен был быть 30%, а фактически же он оказался 3,4%.

Таким образом, по всем лиманно-озерным хозяйствам выход товарной продукции крайне низкий. Это обусловлено рядом причин: недостаточным обеспечением пресной водой, низкой штучной массой посадочного материала, несоответствием видового состава зарыбляемых рыб с кормовыми возможностями водоёмов, усилившимся загрязнением воды и т.д.

Предложенные нами рекомендации по зарыблению на основании данных остаточной кормовой базы и фактически учтённой в лиманах рыбы позволяют наиболее рационально эксплуатировать хозяйства. Учитывая особенности водоёмов предлагаем ежегодно дополнительно зарыблять все водоёмы карпом и белым толстолобиком при рекомендуемой плотности посадки 60-1300 и 22-325шт/га по различным хозяйствам; белым амуром только 4 лимана: Золотой, Дранный, Пиманиевский, Восточную часть Б.Ахтанизовского в количестве 100-500шт/га; пестрым толстолобиком лиманы: Золотой, Ордынский, Ордынский, Мечётный и Хуторской 10-24шт/га. Рыбу следует выращивать не более 3 лет до средней массы карпа 1,5кг, растительноядных до 4кг; отлов

вести крупноячейными орудиями лова (40-45мм). Коэффициент пром-возврата по разным водоёмам может составить 15-25%, при зарыблении посадочным материалом массой не менее 40-50г и при температуре воды выше 10°C.

Согласно полученным расчетам, рыбопродуктивность лиманно-озёрных хозяйств, при соблюдении всех рекомендаций по направленному формированию ихтиофауны и необходимых мелиоративных работ, может повыситься в 2,5-3 раза (таблица).

Таблица

Рыбопродуктивность водоёмов лиманно-озёрных хозяйств, ц/га.

Название лиманов	Пло- щадь лимана га	Факти- чес- кая	Расчетная-дополнительная				Об- щая
			белый толсто- лобик	белый амур	пёстр. толсто- лобик	карп	
Дранный	460	0,69	1,19	0,40	-	0,52	2,80
Золотой	510	1,16	0,81	0,08	1,00	0,33	3,30
Пиманиевский	350	1,18	1,30	0,62	-	0,73	3,83
Мечётный	500	0,81	1,39	-	0,17	0,23	2,60
Хуторской	240	1,62	3,25	-	0,24	0,32	5,43
Ордынский	447	2,00	1,50	-	0,20	1,14	4,84
Вост.ч.Б.Ахтаниз.	1000	0,16	0,13	0,52	-	2,93	3,74
Старотитаровский	1879	0,20	0,79	-	-	1,23	2,22

В итоге следует отметить, что несмотря на неудовлетворительные результаты первых лет эксплуатации лиманно-озёрных хозяйств, это направление использования кубанских лиманов имеет большие перспективы. Их площади могут, за счёт лиманов потерявших воспроизводственное значение, значительно увеличены (до 17-20 тыс. га или в 3-3,5 раза). Строительство озёрных хозяйств не требует больших усилий и материальных затрат. В многоводные, благоприятные для воспроизводства судака йтарани, годы, они легко могут быть переведены снова в воспроизводственные для полупроходных рыб Азовско-го моря. В целях использования всех потенциальных возможностей этих водоёмов необходимы систематические и углубленные работы.

ОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ КУБАНСКИХ ЛИМАНОВ ПО ПРИНЦИПУ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННО-ТОВАРНЫХ ХОЗЯЙСТВ

Василенко И.Н., Цуникова Е.П., Попова Т.М.

Азовский НИИ рыбного хозяйства, г. Ростов-на-Дону

Зарегулирование рек Дона и Кубани привело к нарушению гидрологического режима на нерестилищах и ухудшению условий нагула ценных полупроходных рыб Азовского моря - судака и тарани. В результате резко сократились их уловы и выпуск молоди в море. Общая рыбопродуктивность кубанских лиманов снизилась в 5-9 раз, при этом, главным образом, за счет снижения уловов судака и тарани. В период 1970-1983 гг. их среднегодовой улов в Азово-Кубанском районе составлял около 11 тыс. ц. В последующие годы (1984-1987) в связи с многоводьем отмечается рост уловов соответственно до 25,0 - 38,0 тыс. ц. Вылов пресноводных рыб в кубанских лиманах изменился мало, и находится в пределах 12-13 тыс. ц., однако численность малоценной тугорослой рыбы, нерационально использующей кормовые ресурсы водоёмов, продолжает быть высокой. Так, в 1975-1984 гг. краснопёрка, мелкий лещ, линь, карась, густера, окунь составляли в уловах 52,2-81,9% и в 1985-1987 гг. 41,2-74,5% при крайне низкой средней рыбопродуктивности около 20 кг/га и колебаниях её по отдельным водоёмам от 3,5 до 51,4 кг/га.

В целях повышения эффективности использования нерестово-вырастных площадей Кубани, и главное, увеличения уровня воспроизводства в них полупроходных рыб (судака и тарани) предложено более интенсивно проводить биологическую мелиорацию путём максимального отлова сорной и малоценной рыбы и вселения наиболее ценных видов рыб (белого и черного амуров, белого толстолобика и карпа), которые одновременно являются, особенно амур, биологическими мелиораторами. К настоящему времени, практически все лиманы, включая и водоёмы лиманных НВХ, зарыбляются, кроме черного амура, этими видами рыб. В отдельных из них уже достигнуты неплохие результаты. Общий улов карпа и растительноядных, главным образом белого толстолобика, в среднем колеблется по лиманам от 19 до 29% от всей вылавливаемой пресноводной рыбы. Однако, потенциальные возможности

выращивания этих рыб на нерестилищах Кубани значительно больше, особенно для белого амура, которым из-за недостатка посадочного материала зарыбление ведётся недостаточно.

В результате многолетних исследований (1978-1988 гг.) выяснено, что растительноядные рыбы и карп в кубанских лиманах обладают высоким темпом роста. Белый амур в трёх-четырёхлетнем возрасте в различных лиманах достигает в среднем 2,0-2,8 и 3,0-4,4 кг. Отдельные экземпляры в этом возрасте имеют массу до 4,0-7,4 кг. Средняя масса пяти-шестилеток 6-9 кг. Карп представлен 6-ю возрастными группами. К августу-сентябрю двухлетки достигают 410-1370 г., трёхлетки 1,31-1,85 кг, четырёхлетки 2,33-2,96, пятилетки 3,79-4,39 кг. Основное количество карпа вылавливается в трёх-четырёхлетнем возрасте (24,9-33,8%). Толстолобик в лиманах растёт лучше, чем амур и карп. В 1983 г. в Черноерковско-Сладковских лиманах масса трёхлеток была в сентябре 3,1, четырёхлеток 5,6 и пятилеток 6,7 кг.

Такой хороший рост вышеуказанных видов рыб, прежде всего, объясняется высокой кормовой базой изучаемых лиманов. Однако, большая часть корма (до 85%) в отдельных водоёмах выедается малоценной рыбой и тугорослым лещем, численность которого в лиманах в десятки раз больше, чем наиболее ценных бентосоядных рыб-тарани и карпа.

В целях наиболее рационального использования корма, непотребляемого молодью полупроходных рыб, и повышения общей рыбопродуктивности, целесообразно проводить наиболее ценными видами рыб зарыбление лиманов в соответствии с разработанными нормативами. Отлавливать их в виде товарной продукции рекомендуется, главным образом, в трёх-четырёхлетнем возрасте. Такое совместное выращивание товарной рыбы с молодью судака и тарани полезно и потому, что одновременно улучшаются экологические условия для молоди (снижается зарастаемость погруженной водной растительностью, улучшается кислородный режим, повышается мутность, фито и зоопланктон).

Полученные за последние 11 лет достаточно убедительные данные показывают, что водоёмы, которые до настоящего времени сохраняют воспроизводственное значение, целесообразно эксплуатировать комплексно, по типу воспроизводственно-товарных хозяйств.

НЕКОТОРЫЕ ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ВЕРТИКАЛЬНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ СВЕЯЩИХСЯ РАКООБРАЗНЫХ

Галкина М.Л., Евстигнеев П.В.,

Институт биологии южных морей АН УССР, г. Севастополь

Возрастающий интерес к изучению биофизических характеристик природных сообществ, в частности биолюминесценции планктона, связан преимущественно с возможностями получения экспрессивных оценок продуктивности, агрегированности, уровней загрязнения, прогнозирования "красных приливов" и т.д. в таких системах. При этом особенности и даже общие закономерности, имеющие место в пространственном распределении светящихся организмов различных таксономических групп пока не выяснены, что неоднократно отмечалось в ряде последних сообщений и решениях симпозиумов, посвященных проблемам биолюминесценции моря.

Проведенные американскими исследователями в 1965г. уникальные по своей тщательности и объему материала многодневные исследования в Тропической Атлантике /Канарские острова, о. Фуэнтеверта/ дают возможность провести подробный анализ с дискретностью в 50м до глубин 1000 м вертикального распределения биолюминесцентоов. Материалы получены в рейсе "SONO" судна "Дискавери". Пробы отбирались горизонтально буксируемой сетью #113 и тралом Айзекса-Кидда. Было выполнено две серии ловов - в дневное и ночное время. Анализ касался лишь животного населения, поэтому перидиниевые водоросли здесь не рассматриваются. Нами проанализировано вертикальное распределение 5-ти групп светящихся ракообразных: *Copepoda*, *Calanoida*, *Amphipoda*, *Ostracoda*, *Euphausiida*, *Decapoda*.

Наиболее массовой как по численности светящихся, так и по числу светящихся видов является группа *Copepoda Calanoida*. Доля численности светящихся *Calanoida* от общей численности светящихся всех перечисленных групп достигает на отдельных горизонтах 98-99%. Число светящихся видов *Calanoida* с глубиной увеличивается до 25. Доля светящихся видов от общего числа видов *Calanoida* примерно постоянна по всей глубине. Численность светящихся *Calanoida* резко уменьшается от поверхности до глубины 150 м, ниже примерно постоянна с одним достаточно выраженным

максимумом на глубине 250 м ночью и 500 м днем. На этих горизонтах доля светящихся *Calanoida* от общей численности *Calanoida* достигает максимальных значений - до 80%, в то время как в поверхностных слоях, где абсолютная численность светящихся *Calanoida* максимальна, доля их от общей численности *Calanoida* составляет лишь 30% днем и 45% ночью, что совпадает с процентом светящихся в слое 500-1000 м. Светящиеся *Calanoida* представлены различными видами без выраженных доминантов.

Второй по численности светящихся и числу светящихся видов группой является *Ostracoda*. На отдельных горизонтах численность светящихся *Ostracoda* достигает 50% от общей численности светящихся. Число светящихся видов *Ostracoda* примерно одинаково по всей глубине - 10-12 видов. Доля числа светящихся видов от общего числа видов *Ostracoda* с глубиной падает от 75% у поверхности до 45-50% на глубине 960 м. Наибольшая численность светящихся *Ostracoda* на глубине 50 м и 500-600 м. На глубине 50 м это представители разных видов, на глубине 500-600 м - в основном *Conchacella thynchena*. Доля светящихся видов по численности с глубиной падает от 100% до 50% днем и 10% ночью.

Светящиеся *Amphipoda* представлены единичными экземплярами видов *Scina scabricornis* и *S. latranyi*. На фоне уменьшения общего числа видов *Amphipoda* с глубиной доля числа светящихся видов возрастает. Доля численности светящихся особей колеблется на разных горизонтах от 0 до 15%.

Светящиеся *Euphausiida* в дневное время находятся в основном в слое 400-600 м, ниже и выше отсутствуют, ночью находятся на глубине 100-250 м. Это представители видов *Euphausia krohnii* и *Nematoscelus megalops*.

Светящиеся *Decapoda* практически отсутствуют в верхнем 100-метровом слое. Число видов светящихся *Decapoda* с глубиной увеличивается до 6-7, доминирует *Scantephyra purpurina*. Численность светящихся *Decapoda* днем максимальна на глубине 500-800 м, ночью - на глубине 100-500 м.

Т.о. вертикальное распределение светящихся видов отличается у различных групп ракообразных и отличается от такового у несветящихся их форм. Профиль вертикального распределения почти всех рассмотренных групп характеризуется наличием зон повышенных концентраций светящихся организмов, не совпадающих друг с другом.

НОВЫЕ АСПЕКТЫ СТРУКТУРЫ БАКТЕРИАЛЬНОГО ХЕМОСИНТЕЗА В ВОДНОЙ СРЕДЕ ЧЕРНОГО МОРЯ

Гулин М.Б., Гулин С.Б., Институт биологии южных морей АН УССР,
г. Севастополь

Исследования проводили в экспедиционных условиях весной и летом 1988-89 г.г. Изучали вертикальное распределение скоростей общего и тионового хемосинтеза с помощью радиоуглеродной и тиосульфатной методик, соответственно. При этом для отбора проб воды использовали пластмассовые батометры. Эксперименты проводили при температуре 8-9°C, т.е. в условиях, близких к природным. В качестве экспериментальных сосудов использовали светонепроницаемые склянки объемом 100 мл. Тиосульфатная методика была разработана для измерения интенсивности процессов биологического окисления восстановленной серы. Ее основой является инкубация проб воды с меченым тиосульфатом натрия (сера-35). В конце экспозиции тиосульфат разлагали до молекулярной серы после подкисления пробы в присутствии избытка сероводорода. Остаток непрореагировавшего сероводорода связывали сульфатом меди. Внесение в пробу "носителей" радиоактивной метки (сульфид и тиосульфат натрия) и реагентов (серная кислота и сульфат меди) осуществляли в виде концентрированных растворов или в кристаллической форме. Все операции, начиная с отбора проб воды из батометров, проводили в среде аргона. Полученную взвесь отфильтровывали через мембранные фильтры и в фильтрате измеряли радиоактивность сульфатов, образуемых тионовыми бактериями при окислении тиосульфата. Для счета радиоактивности препаратов использовали торцевой счетчик СБТ-13.

В результате проведенных синхронных микробиологических и гидрохимических исследований показано, что для современного состояния общего и тионового хемосинтеза в открытой части Черного моря характерно двухслойное пространственное распределение. Верхний слой активности хемосинтезирующих бактерий приурочен к редокс-зоне, а нижний слой залегает под нулевой изооксигеной. Ранее был известен только один слой хемосинтеза, расположенный в редокс-зоне. По пространственным характеристикам и значениям скорости хемосинтеза он аналогичен обнаруженному нами верхнему слою. В обоих случаях применялись в основном идентичные радиоуглеродные методики и близкие друг другу схемы экспериментов с серой-35. Поэтому возникновение в

Черном море нижнего слоя хемосинтеза, позволяет допустить, что с момента предыдущих исследований, выполненных около 20 лет назад, в редокс-зоне произошла существенная трансформация гидрофизических и гидрохимических параметров среды. Следствием такого явления могло стать возрастание потока нитратов в сероводородную зону и интенсификация процесса бактериальной денитрификации.

Максимальные значения валовой продукции органического углерода в верхнем и нижнем слоях хемосинтеза составляют по нашим данным соответственно 3,5-II,3 (в среднем - 6,7) и 3,1-5,8 (в среднем - 4,5) $\text{мгС} \cdot \text{м}^{-3} \cdot \text{сут}^{-1}$. Таким образом, скорости хемосинтеза в обоих слоях сопоставимы. Суммарная валовая продукция хемосинтеза, рассчитанная путем интегрирования профилей после их линейной интерполяции, составила 250-450 $\text{мгС} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$. Эти величины примерно вдвое превышают прежние оценки, что связано с возникновением двухслойной пространственной структуры изучаемого процесса.

Максимальные значения скорости бактериального окисления восстановленной серы составляют 35,6-94,4 (в среднем - 74,2) $\text{мг} \cdot \text{м}^{-3} \cdot \text{сут}^{-1}$ в верхнем слое хемосинтеза и 57,6-219,8 (в среднем - 143,7) - в нижнем слое.

Полученные с помощью двух методик результаты, позволяют рассчитать эффективность использования энергии окисления восстановленной серы тионовыми бактериями при ассимиляции минерального углерода. Эти расчеты показали, что анаэробный слой хемосинтеза представлен главным образом тионовыми денитрификаторами, а верхний слой - преимущественно нитионовыми физиологическими группами бактерий. Анализ вертикальных профилей концентраций аммиака и нитратов на исследованных станциях, показывает, что в редокс-зоне Черного моря возможна высокая активность нитрифицирующих бактерий.

На нескольких станциях, расположенных в районах свала глубин, двухслойная пространственная структура хемосинтеза оказалась выраженной менее четко, чем в открытых районах. Однако во всех случаях было зарегистрировано наличие этого процесса в анаэробной среде. В отношении микроаэробного хемосинтеза следует отметить, что данный процесс, сосредоточенный как правило в редокс-зоне, иногда отмечался и несколько выше ее верхней границы. Возможно это связано с деятельностью бактерий, окисляющих молекулярную серу и аммиак.

Биохимический состав *Mytilaster lineatus*
бухты Ласпи

Осадчая Т.С., Ревков Н.К. ИнБИМ АН УССР

В последние годы шельф Чёрного моря испытывает возрастающее антропогенное воздействие. Особенно оно сказывается на обитателях так называемых контурных сообществ, одним из представителей которых является митилястер / *Mytilaster lineatus* /. Изменения, возникающие на внешнем и внутреннем контуре приводят к нарушению исторически сложившихся связей между организмами и средой их обитания и определённым образом сказываются на моллюсках. Изучение биохимического состава морских организмов представляет интерес в углублении исследований различных гидробиологических процессов. Кроме того, биохимические показатели отражают изменения условий существования вида и могут стать ещё одним критерием оценки состояния как самого организма, так и качества среды его обитания.

В работе представлены данные по биохимическому составу /белки, углеводы, гликоген, липиды, каротиноиды, свободные нуклеотиды, РНК, ДНК / митилястера из бухты Ласпи на протяжении годового цикла.

Сопоставление полученных результатов / Рис. I / с установленным ранее циклом созревания гонад митилястера / Ревков, 1989 / позволило сделать следующие выводы:

1. Наиболее выраженные закономерности наблюдаются в изменении содержания в теле моллюсков углеводов, гликогена, каротиноидов и свободных нуклеотидов.
2. Наибольшее содержание в теле моллюсков углеводов и гликогена приходится на период, предшествующий появлению в популяции особей со зрелыми половыми клетками.
3. В период созревания половых клеток содержание углеводов, гликогена и липидов в тканях митилястера было минимальным, что свидетельствует о больших энергозатратах.
4. Содержание белка на протяжении всего периода исследований было относительно стабильным за исключением весеннего периода, когда произошло его снижение.
5. В отношении каротиноидов отмечены два пика - весной и осенью. В остальные периоды года каротиноидная пигментация моллюсков была менее интенсивной.

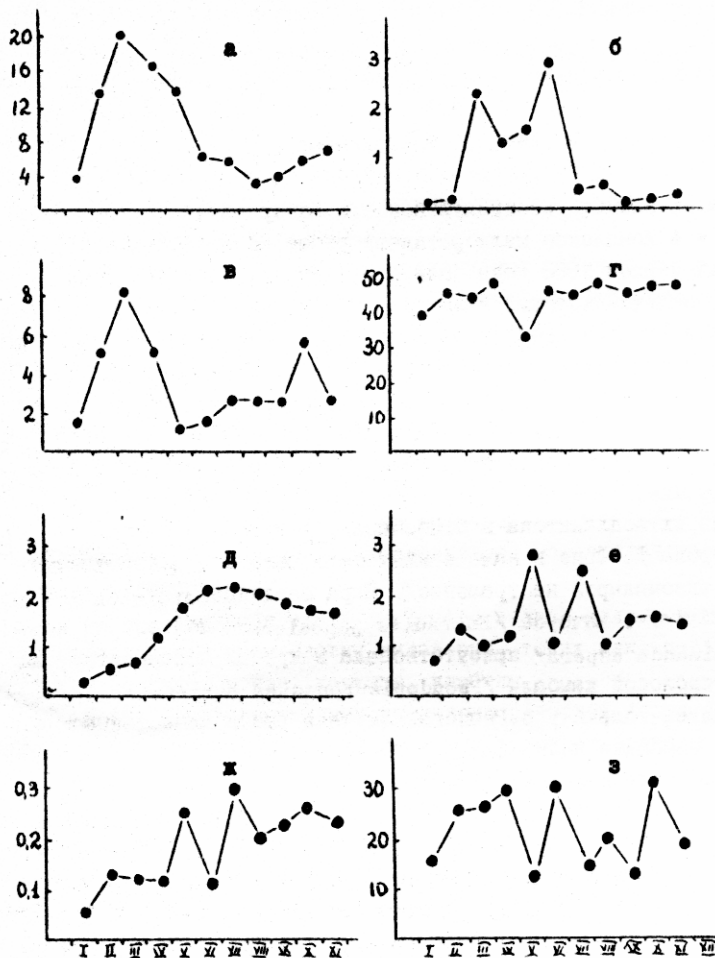


Рис. I. Изменение содержания углеводов / а / , гликогена / б / , белка / г / , каротиноидов / в / , свободных нуклеотидов / д / , РНК / е / , ДНК / ж / и липидов / з / в тканях митилиастеров на протяжении годового цикла.

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АМУРСКОГО ЗАЛИВА ПО ДАННЫМ ИХТИОПЛАНКТОННЫХ СЪЕМОК.

Давыдова С.В., ТИПРО, Владивосток.

С целью оценки рыбопродуктивности северной части Амурского залива и в комплексе мелкоративных работ по данной акватории в летний период 1988 года были проведены ихтиопланктонные съемки, задачей которых являлось: определение видового состава икры и личинок рыб, их количественная оценка и выяснение характера распределения ихтиопланктона в этом районе.

Исследовались три участка: б.Песчаная, акватории у о.Речного и полуострова Де-Фриз. Икра и личинки облавливались ИКС-80. Горизонтальные траления выполнялись над глубинами 4-6 м в течение 10 мин.

Уловы ихтиопланктона в б.Песчаная, в районе о.Речного и полуострова Де-Фриз в начале июня были довольно равномерными /10-20 экземпляров на траление/. Икра сардины /*Sardinops sagax melanosticta*/, анчоуса /*Engraulis japonicus*/ и желтоперой камбалы /*Limanda aspera*/ присутствовала в пробах повсеместно. Икра желтополосой камбалы /*Pseudopleuronectes herzensteini*/ встречалась только у о.Речного. Личинки рыб в качественном отношении наиболее полно были представлены в пробах из б.Песчаная. Это - сельдь /*Clupea pallasii pallasii*/, мойва /*Mallotus villosus*/, корюшка /*Urophycis pretiosus*/ и морской судак /*Latolabrax japonicus*/.

В конце июня в уловах отмечались икринки сардины, желтополосой и желтоперой камбал. Личинки сельди и мойвы, как в б.Песчаной, так и у о.Речного доминировали над встречающимися в этих же районах личинками морского судака и масликов. У полуострова Де-Фриз в сеть попадали единичные экземпляры икринок анчоуса, сардины и личинки морского судака.

Улов икры в б.Песчаной и на акватории составляли отдельные икринки сардины, анчоуса и личинки корюшки и морского судака. В районе полуострова Де-Фриз в сеть попадали только фито- и зоопланктон.

В августе икры и личинок рыб в уловах не отмечалось.

В результате анализа иктопланктонных сборов были определены икра и личинки, относящиеся к трем отрядам, трем подотрядам, шести семействам и десяти видам. Наиболее массовыми видами в иктопланктоне северной части Амурского залива летом 1988 года были икра сардины и анчоуса, составлявшая от 40 до 90% общей массы икры и личинки сельди и мойвы, доля которых в уловах была 40-60%.

Уловы икры и личинок рыб в исследуемых районах заметно перераспределялись с июня по август. Наиболее представительными, как в качественном, так и в количественном отношении были результаты тралений у острова Речной и в бухте Песчаная.

Максимальные уловы были отмечены в третьей декаде июня /900 экземпляров на траление/, затем численность икры и личинок в иктопланктонных пробах заметно сокращалось к началу июля /от 1 до 10 экземпляров на траление/.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие заключения:

1. Северо-западная часть Амурского залива является местом нереста ряда промысловых видов рыб, таких как: сельдь, анчоус, сардина, мойва, корюшка, камбала.

2. Наиболее продуктивными участками северной части Амурского залива летом 1988 года были акватории от бухты Песчаная до острова Речной.

В связи с неблагоприятной экологической обстановкой сложившейся в Амурском заливе следует предусмотреть ряд мероприятий по сохранению естественной популяции рыб и ее воспроизводства путем использования искусственных нерестилищ, рифов и мелiorации вод.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕСУРСОВ МОРСКИХ АКВАТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ МАРИКУЛЬТУРЫ.

Диленко В. А., Одесское отделение Института экономики
АН УССР, Одесса.

Оптимальное природопользование предполагает наряду с использованием законодательных актов об охране окружающей среды развитие и соответствующего экономического механизма, стимулирующего охрану природы, рациональное использование и повышение эффективности эксплуатации соответствующих природных ресурсов. Основу такого механизма составляют экономические оценки.

С позиций существующей классификации природных ресурсов ресурсы морской акватории необходимо отнести к возобновляемым многоцелевым ресурсам неспециализированного (многовариантного) освоения. Рассматривая вопросы экономической оценки акватории только с точки зрения организации культивирования хозяйственно-ценных гидробионтов в индустриальных масштабах тем самым из всего многообразия её свойств выделяются лишь те, что используются (эксплуатируются) в условиях развития марикультуры. Такой подход является, по-нашему мнению, вполне допустимым, по аналогии, например, с общей экономической оценкой земли в сельском хозяйстве, где оценивается плодородие почв и не рассматриваются другие варианты использования земельных площадей.

Анализ особенностей функционирования марикультуры (в первую очередь марихозяйств пастбищного типа) показывает, что в качестве объекта экономической оценки с позиций марикультуры должна рассматриваться акватория определенного участка моря, а предметом в общем случае является её природные свойства, используемые при культивировании полезных гидробионтов, в совокупности с объективными условиями её эксплуатации. При этом результирующей характеристикой природных свойств водной среды является промысловая продуктивность акватории.

Различные вопросы экономической оценки ресурсов акватории с точки зрения марикультуры рассматриваются и конкретизируются на примере культивирования мидий.

Общепринятый подход к исчислению экономических оценок природных ресурсов основывается на концепции определения дифференциальной ренты, рассчитываемой как разность замыкающих затрат на продукцию и индивидуальных затрат на её производство. Показано, что данный подход может использоваться и для экономической оценки ресурсов морской акватории. С целью его реализации для определения замыкающих затрат формируется задача выбора оптимальной структуры системы культивирующих и перерабатывающих мидийное сырье предприятий и двойственная к ней. На основе полученных таким образом замыкающих затрат построены формулы расчета экономических оценок морской акватории и единицы её ресурса, в качестве которой может рассматриваться плантация или единица её площади.

Указанный подход позволяет получить наиболее обоснованную и полную оценку экономического эффекта от эксплуатации природного ресурса. Однако его реализация предполагает наличие детальной нормативной информации, получить которую не всегда возможно. Поэтому необходимо также рассчитывать частные показатели экономической эффективности использования ресурсов, такие как максимальная величина валового продукта или чистого дохода, получаемого с плантации и единицы её площади. Определение величины валового продукта в действующих оптовых ценах осуществляется на основе непосредственного использования значений соответствующих характеристик потенциальной промысловой продуктивности акваторий, для получения которых сформулированы специальные оптимизационные задачи, построена имитационная модель роста мидий на плантации марихозяйства. Проведены расчеты частных показателей экономической оценки ресурсов конкретного района Черного моря.

Рассматриваемые частные показатели естественно не могут в полной мере выполнить все функции, которые должны быть свойственны экономическим оценкам природного ресурса. Однако они могут быть полезны при определении эффективности и целесообразности использования морских акваторий для целей марикультуры, сравнении и выравнивании экономических условий функционирования марихозяйств, расположенных в районах моря, обладающих различной продуктивностью, определении эффективности проведения природоохранных мероприятий в прибрежных районах моря.

ТРОФИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ РЫБ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

А.В.Долгов (ИНРО,
г. Мурманск)

На основе анализа литературных источников и собственных данных предпринята попытка создания приблизительной схемы пищевых взаимоотношений рыб Баренцева моря, необходимой для дальнейших работ в рамках советско-норвежской программы "Исследования взаимоотношений запасов промысловых гидробионтов в Баренцевом море".

Из более чем 200 видов баренцевоморских рыб имеются сведения о питании около 50 видов. По большинству видов эти данные отрывочны и неполны, поэтому точные количественные критерии для обособления трофических группировок установить пока не представляется возможным. Кроме того, эти данные получены в разные сроки (начиная с 1930 года и по настоящее время) и за столь продолжительный период произошли значительные изменения в питании рыб. Но тем не менее можно выделить, хотя бы очень приблизительно, по крупным таксонам пищевых организмов, составляющих основу питания, а также по возможной конкуренции следующие трофические группировки рыб:

1. Планктофаги (основа питания - копеподы, эвфаузииды и темисто). Среди них различаются:

- виды, питание которых составляют исключительно планктонные организмы - сельдь, мойва, сайка, тресочка Эсмарка, песчанки, *Triglops nybelini* и *Eumicrotremus spinosus*;

- виды, в питании которых довольно высока доля бентосных организмов, в основном донных *Amphipoda* - *Leptagonus decagonus*, *Liparis fabicii* и *Saekroctus reinhardtii*;

- виды, в питании которых значительную долю составляют рыба и крупные ракообразные, в основном креветки, - батипелагические золотистый окунь и окунь-клювач.

2. Бентофаги (основа питания - полихеты, моллюски, иглокожие, мелкие и крупные ракообразные в различных сочетаниях и процентных соотношениях). Они подразделяются на:

- виды, основу питания которых составляют полихеты и мелкие донные ракообразные - *Icelus bicornis*, *Gymnacanthus tricuspis*, *Cottusculus microps*, *Triglops mikrai*, род *Lucaschelus*, *Lepto-*

clinus, *Lycodes* (за исключением *L. esmarki*), пинагор, *Phaenorhombus norvegicus* (молодь рыб);

- виды с основной питания из полихет и моллюсков - *Arctiellus eucoreus*, менек (+крупные ракообразные), морская камбала, *Glyptocephalus cynoglossus*;

- виды, питание которых состоит из мелких донных ракообразных - *Uclaia oliviki*, *Triglops pingeli*, род *Liparis* (за исключением *L. fabricii*), *Myoxocephalus quadricornis* (+рыба);

- виды, основу питания которых составляют полихеты, моллюски, мелкие донные ракообразные и иглокожие - род *Lumpenus*, *Limanda limanda*, *Microstomus microcephalus*;

- виды, с основной питания из моллюсков, иглокожих и крупных ракообразных - пятнистая и полосатая зубатка;

- виды, питающиеся преимущественно иглокожими - *Lycodes esmarki*;

- виды, спектр питания которых более широк - пикша (кроме бентоса в питании значительную роль играют эвфаузииды, креветки, рыба).

3. Ихтиофаги (основа питания - мойва, сайка, сельдь, молодь трески, окуня и др. рыб). Среди них можно выделить:

- виды, в питании которых велика доля крупных ракообразных (креветок, крабов и пр.) - скаты рода *Raja*, треска (+эвфаузииды), *Myoxocephalus scorpius*, черный палтус (+головоногие моллюски);

- виды, в питании которых встречаются крупные ракообразные и бентосные организмы (полихеты, офиуры и пр.) - колючая акула, полярная акула, синяя зубатка, камбала-ерш;

- виды, в питании которых значительную долю составляют эвфаузииды - сайда.

Внутри каждой группы происходит конкуренция за счет основных для этой группы объектов питания, а внутри подгрупп - еще и за счет дополнительных. Кроме того, из-за некоторых пищевых организмов, таких как эвфаузииды, северная креветка, мойва и некоторые другие, конкуренция существует и между группами.

На основе полученной схемы планируется сбор материалов по питанию как промысловых, так и непромысловых видов рыб для более детального выяснения количественных характеристик их питания и пищевых взаимоотношений, а также внутри- и межвидовой конкуренции, что позволит вплотную подойти к созданию математической модели многовидового промысла в Баренцевом море.

ЕСТЕСТВЕННАЯ СМЕРТНОСТЬ БАРАБУЛИ СЕВЕРОКАВКАЗСКОГО СТАДА ЧЕРНОГО МОРЯ

Домашенко Д.Г., ДгНИРО, г.Керчь

Научным обоснованием рационального рыболовства является количественная оценка параметров промысловых популяций на основе применения современных методов математического моделирования и изучения тех изменений, которым подвержены популяции в результате воздействия промысла и естественных причин.

При обосновании проблемы рационального рыболовства и построении различных моделей промысловых стад наиболее важным является достоверная оценка коэффициента мгновенной естественной смертности (M). Оценка M — один из главных параметров, определяющих дальнейшие расчеты биомассы и общего допустимого улова (ОДУ).

Иностранцами и отечественными исследователями разработаны различные методы определения M . Методом Силлимана (Silliman, 1945) предусматривает исследование двух периодов промысла, характеризующихся стабильным состоянием запасов, но со значительно отличающейся интенсивностью промысла. Метод Бивертонга и Холта (1958) применяется для случаев, когда промысел отсутствует или незначителен.

Оригинальный метод определения M предложен Бойко (1964), который использовал для этой цели ископаемые остатки азовского судака.

Различные методы определения M были предложены Туриним (1962, 1972) и Гулиным (1968) по пресноводным рыбам, Колесником (1970) по минтаю залива Петра Великого, Зыковым и Слепокуровым (1982) по озерной пеляди и другими.

Определение естественной смертности северокавказского стада барабули Черного моря выполнено нами впервые по методам Алверсона-Карни

$$M = \frac{3K}{e^{L_{\infty} - K} - 1} = 0,9$$

и Паули (Бабаян, Булгакова и др. 1984).

$$\lg M = -0,0066 - 0,279 \lg L_{\infty} + 0,6543 \lg K + 0,4634 \lg T^{\circ} = 0,7$$

где K — коэффициент линейного роста, равный 0,316;

L_{∞} — теоретически возможная максимальная длина, 17,97 см;

T° — средняя температура воды у побережья Северного Кавказа,

13,9°;

T_m - возраст, при котором биомасса вида достигает максимальной величины $T_m = 0,38 \cdot T_m$, где

T_m - возраст самой старшей группы в уловах, составляющей не менее 0,5% от величины улова, 6 лет.

При использовании коэффициента скорости роста $K = 0,371$ значения, полученные двумя методами, соответственно составили 0,84 и 0,78.

Таким образом, двумя независимыми методами получены близкие значения M , свидетельствующие об их достаточной достоверности. Для дальнейших расчетов биомассы и ОДУ барабули принимается значение M , равное 0,8.

Бабаян В.К., Булгакова Т.И. и др. Применение математических методов и моделей для оценки запасов рыб. - М.: ВНИРО, 1984, с.33-35.

Бивертон Р., Холт С. Обзор методов определения смертности облавливаемых популяций рыб. - М.: ВНИРО, 1958, 68 с.

Бойко Е.Г. К оценке естественной смертности азовского судака. - Труды ВНИРО, 1964, т.50, с.143-161.

Гулин В.В. К вопросу о методах оценки величины промысловой и естественной смертности во внутренних водоемах. - "Рыбное хозяйство", 1968, № 3, с.25-34.

Зыков Л.А., Слепокуров В.А. Уравнение для оценки естественной смертности рыб (на примере шельфа озера Ендырь). - Рыбное хозяйство, 1982, № 3, с.36-37.

Колесник Д.А. Метод определения коэффициента мгновенной естественной смертности минтая залива Петра Великого. - Вопросы ихтиологии, 1970, т.10, с.116-120.

Тюрин П.В. Фактор естественной смертности рыб и его значение при регулировании рыболовства. - Вопросы ихтиологии, 1962, т.2, вып.3, с.403-427.

Тюрин П.В. "Нормальные" кривые переживания и темпов естественной смертности рыб как теоретическая основа регулирования рыболовства. - Изд. ГосНИОРХ, 1972, т.71, с.71-128.

Silliman R.P. Determination of mortality rates from length frequencies of the pilchard or sardine (*Sardinops caerulea*). - Copeia, 1945, 4, p.191-196.

ОЦЕНКА ЗАПАСА И ОБЩЕГО ДОПУСТИМОГО УЛОВА СЕВЕРОКАВКАЗСКОГО СТАДА БАРАБУЛИ ЧЕРНОГО МОРЯ В 1989-1990 гг.

Домащенко Д.Г., ДгНИРО, г. Керчь

При разработке научных основ рационального рыболовства перво-степенное значение имеет достоверная оценка запаса и общего допустимого улова (ОДУ).

Оценка запаса и ОДУ барабули проводилась методом виртуально-популяционного анализа (ВПА). В расчетах использованы данные по возрастному составу барабули и данные по количеству ставных орудий лова за 1982-1988 гг. Коэффициент естественной смертности был рассчитан ранее по методам Алверсона-Карни и Паули и принят равным 0,8 для всех возрастных групп.

Определение терминальных коэффициентов промысловой смертности выполнялось по 12-ти методам, предусмотренным пакетом программ ВПА, разработанным АтлантНИРО. В качестве критерия адекватности методов использовалась величина среднеквадратичной ошибки аппроксимации, а также коэффициенты между показателями, предусмотренными соответствующими методами. Полученные значения ошибок аппроксимации для всех методов практически не отличались. Наиболее же высокие коэффициенты корреляции были получены по методу регрессии между промысловой смертностью и промысловым усилием.

Терминальные значения промысловой смертности и ретроспективная оценка биомассы барабули, рассчитанные по методу регрессии приведены в таблицах I и 2.

Таблица I

Коэффициенты промысловой смертности (F) барабули в терминальный год

Возраст	1	2	3	4	5	Среднеквадратная ошибка
F	0,4493	0,3905	0,6867	0,6950	0,6931	8,559
Коэффициент корреляции	0,71	0,56	0,71	0,65	0,65	

Для оценки величины пополнения были использованы данные по урожайности молоди барабули за 1981-1988 год. Поскольку связь между урожайностью молоди и численностью I возрастной группы барабули,

Таблица 2

Ретроспективная оценка биомассы барабули, тыс.т

Годы	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Биомасса	3,9	2,4	1,9	0,7	0,9	1,0	0,9

рассчитанной по ВПА оказалась значимой при 99% уровне значимости (коэффициент корреляции равен 0,836), было рассчитано уравнение регрессии урожайность-поколение:

$$R_t = 22,6 + 126,0 \times U_{t-1}$$

где R_t - поколение в t -ом году, U_{t-1} - урожайность в $t-1$ году. На этом уравнении были получены значения пополнения в 1988 г. 27,64 млн.штук и в 1989 г. 31,42 млн.штук.

Расчет прогноза запаса и ОДУ был выполнен в 3-х вариантах в зависимости от задаваемой величины интенсивности промысла на прогнозируемый период:

- интенсивность промысла в 1988 году сохраняется на прогнозируемый период ($F = F_{терм.}$);
- интенсивность промысла в прогнозируемый период есть средняя величина для основных возрастных групп I-3 ($F = F_{сред.}$);
- интенсивность промысла в прогнозируемый период равна оптимальной интенсивности, рассчитанной по методу Гуланда и равной 0,8 ($F = F_{0,1} = 0,8$).

Значения прогнозируемых величин запаса и ОДУ при различных значениях интенсивности промысла приведены в таблице 3.

Таблица 3

Прогнозируемые величины запаса и ОДУ барабули при заданной интенсивности промысла, тыс.т

Вариант	Промысловые сезоны			
	1989		1990	
	запас	ОДУ	запас	ОДУ
$F = F_{терм.}$	0,85	0,2	0,81	0,2
$F = F_{сред.}$	0,85	0,2	0,84	0,2
$F = F_{0,1} = 0,8$	0,85	0,3	0,74	0,3

Таким образом, величина запаса северокавказского стада барабули в 1989-1990 гг. составила около 0,8 тыс. тонн, а величина ОДУ около 0,25 тысяч тонн.

ВЫДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ ВИДОВ НА ПРИМЕРЕ АНАЛИЗА

ТАКСОЦЕНА ОСТРАКОД ЮЖНОЙ АТЛАНТИКИ

Драгуин И.Е., Тамойкин И.Ю., Шадрин Н.В., Институт биологии южных морей АН УССР, г. Севастополь.

Для описания состояния многокомпонентных природных сообществ важную роль могут играть методы выделения реально существующих комплексов видов, обитающих в тесной связи друг с другом и (или) с условиями окружающей среды. Путем сравнения теоретически ожидаемой в случае случайного распределения видов на акватории и практически наблюдаемой встречаемостей двух видов сделана попытка выделить произвольно организованные комплексы видов на примере анализа таксоцены остракод (*Ostracoda*) антициклонального Южноатлантического круговорота в слое 0-500 м. Для работы использовалась репрезентативная выборка (1158 проб с 63 станций выполненных в четырех рейсах НИС "Михаил Ломоносов" и "Профессор Водяницкий" в 1973-79 гг). Из 34 видов были взяты лишь те пары видов, чья совместная встречаемость значительно превышала случайную. Выделены 2 группы, приуроченные к разным биотомам. Холодноводную группировку (4 вида) составили виды, играющие заметную роль в формировании биомассы и имеющие довольно высокие показатели численности для видов изучаемого района. Возможно, они представляют каркасную структуру таксоцены остракод холодных вод, определяющую строение и функционирование таксоцены в целом и нарушение элемента которой приведет к кардинальным изменениям всего таксоцены. Тепловодная группировка (5 видов) представлена формами, имеющими относительно небольшие значения численности и биомассы, но являющимися обычными для фауны района. Примечательно, что комплексы образуют виды, имеющие более низкую численность и биомассу, чем некоторые другие обычные представители теплых вод. Выделенный комплекс, возможно, представляет собой структурную единицу, не имеющую определяющего значения для таксоцены в целом, но могущую служить индикатором его состояния.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОКУНЯ-КЛЮВАЧА
НОРВЕЖСКОГО МОРЯ В РАЙОНАХ НЕРЕСТИЛИЩ 1987
И 1989 гг.

Древетняк К.В. (ПИНРО,
г. Мурманск)

По данным тралово-акустических съемок нерестовых скоплений окуня-клювача, проведенных в 1987 и 1989 гг. на научно-исследовательских судах ПИНРО в Медвежинско-Шпицбергенском районе установлено, что в апреле-мае основные скопления как половозрелой, так и неполовозрелой рыбы распределяются в районе Копытова. Однако, распределение и размерно-возрастной состав окуня в указанном районе в 1989 г. заметно изменились по сравнению с 1987 г. в результате пополнения промысловой части стада особями урожайного поколения. Так, в 1987 г., когда пополнение промыслового стада было слабым, а уровень промыслового запаса низким основная масса окуня-клювача распределялась только в районе Копытова и в уловах преобладала рыба в возрасте 10-14 лет, длиной 32-36 см. массой 320-510 г.

В 1989 г. в связи с хорошим пополнением стада и увеличением численности промысловой части популяции окуня, рыба в этот период распределялась на более обширной акватории - от района Западного Шпицбергена вплоть до южных квадратов района Копытова. При этом размерно-возрастной состав скоплений в направлении с юга на север заметно отличался. Если в южной части района Копытова основу уловов составляла рыба в возрасте 11-16 лет длиной 34-38 см, весом 430-610 г, то в центральной части района соответственно 10-14 лет 32-36 см, 400-550 г. В северной части района в это время распределялся мелкий окунь в возрасте 6-8 лет, длиной 24-30 см, весом 190-300 г.

В результате исследований, проведенных в 1989 г., было установлено, что за период с 1987-1989 гг. произошло омоложение промыслового стада, а также наблюдается некоторый прирост биомассы за счет урожайного поколения 1982 г. и уменьшение пресса промысла в предыдущие три года.

ЗНАЧЕНИЕ ТИНТИНИД В ИССЛЕДОВАНИЯХ МИКРОЗООПЛАНКТОНА БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Дружков Н.В. (Мурманский морской биологический институт
КНЦ АН СССР, Дальние Зеленцы)

Микрозоопланктон (размерный диапазон 20 - 200 мкм) представляет собой очень гетерогенную в систематическом отношении группу планктеров. В связи с этим комплексное изучение этой размерной фракции является весьма трудоемкой задачей, так как каждая таксономическая группировка требует специального методического подхода. Кроме того, большинство представителей микрозоопланктона в ходе сезонного цикла развития пелагических сообществ входит в их состав спорадически, встречаясь в водной толще только в определенное время года. Это касается прежде всего ранних личиночных стадий планктонных и бентических многоклеточных организмов, появляющихся в планктоне только в периоды размножения гемипопуляций половозрелых особей и исчезающих из состава проб микропланктона по мере онтогенетического развития или в результате оседания в биотопы бентали. Пелагические простейшие являются фактически единственной группой микрозоопланктеров (за исключением коловраток), активная жизнедеятельность которых полностью осуществляется в пелагиали и размеры которых на любой стадии жизненного цикла не выходят из размерного диапазона микропланктона.

В Баренцевом море, где радиолярии и планктонные фораминиферы в качественном и количественном отношении представлены очень незначительно, основной группой, формирующей сообщества протозойного планктона, являются высокоспециализированные пелагические инфузории отр. *Oligotrichida*. В составе этого отряда, в плане изучения крупномасштабных экосистемных процессов, особенно интересны раковинные инфузории (подотр. *Tintinnina*).

Во-первых, эти простейшие в Баренцевом и Карском морях являются хорошими индикаторами водных масс различного генезиса (Дружков, 1989).

Во-вторых, как показали результаты исследований 1986-1989 гг. в прибрежных водах Восточного Мурмана (Баренцево море), анализ качественного и количественного состава таксоцены тинтинид

является удобным дополнительным методом при проведении периодизации экологических событий в микропланктонном сообществе в ходе сезонного цикла. Это становится возможным благодаря тому, что раковинные инфузории присутствуют в баренцевоморской пелагиали круглый год, причем в ходе сезонной сукцессии биоценотическая структура таксоценоза тинтиннид очень чутко реагирует на изменение экологической обстановки. Во временном масштабе биологических сезонов планктона эта реакция выражается в фактически полной смене видового состава таксоценоза и перестройке системы сильных связей его представителей с биотическими и абиотическими факторами.

Кроме того, в методическом плане тинтинниды являются наиболее "удобной" группой микрозоопланктона в силу того, что они прекрасно сохраняются в фиксированных пробах при их длительном хранении. Это позволяет достаточно полно реконструировать экологическую обстановку в микропланктонном сообществе при анализе коллекционных материалов многолетней давности. Решение подобных задач особенно актуально при исследовании долговременной циклической изменчивости пелагических экосистем и, в частности, микрозоопланктонных сообществ. В последнем случае (для Баренцева моря), единственный способ хотя бы частично восстановить информацию по протозойному микропланктону — анализ биоценотической структуры таксоценоза тинтиннид. Подобное исследование в методологическом смысле сходно с палеоэкологическими реконструкциями. Первые же просмотры выборочных серий проб за последние 20 лет позволили выделить диапазон возможных многолетних колебаний численности протозойного микропланктона (он составляет несколько порядков — от единиц до тысяч экз./л).

Все вышесказанное позволяет обратить особое внимание на тинтиннид как индикаторных организмов крупномасштабной временной динамики и пространственной организации пелагических микрозоопланктонных сообществ и привлечь к ним внимание специалистов.

ДЕМЕРСАЛЬНЫЙ ПЛАНКТОН РИФ-ФЛЕТА АТОЛЛА СЕНТ-ЖОЗЕФ (СЕЙШЕЛЬСКИЕ ОСТРОВА)

Жариков В.В., Лаборатория морских ландшафтов ТИГ ДВО АН СССР
г.Владивосток

Сведения о зоопланктоне коралловых рифов немногочисленны и неоднозначны. Отбор проб зоопланктона и его учет осложняется тем обстоятельством, что значительную часть составляет, так называемый, демерсальный или придонный планктон, т.е. организмы, живущие в придонном слое воды, днем прячущиеся в песок, зарослях макрофитов и кораллов, а ночью поднимающиеся в толщу воды, совершая миграции с приливо-отливными течениями (Porter, Porter, 1977 Alldredg, King, 1977).

Наиболее многочисленными организмами зоопланктона риф-флота о.Сент-Жозеф были личинки моллюсков, а также личиночные и ювенильные стадии ракообразных. Большинство зоопланктеров, за исключением чисто планктонных форм - копепод, мизид, кумовых и калланусов, обнаружено в пробах бентоса, взятых на риф-флоте, исходя из чего, с большой долей вероятности можно предполагать их демерсальное происхождение.

Средняя за сутки биомасса и численность зоопланктона составляла около 10 мг и 30 экз. на M^2 , что значительно меньше количества зоопланктона на рифах эвтрофных районов Карибского бассейна и Лакладивских островов (Emery, 1969; Tanter, Jacob, 1969; Ferraris, 1982). В течение суток отмечены значительные колебания численности и биомассы зоопланктона, максимальные и минимальные показатели различались на два порядка. В светлое время количество зоопланктона было в среднем на порядок ниже, чем ночью. Концентрация планктона в воде увеличивалась с началом прилива и была наивысшей во время максимальных скоростей течения воды, приходящей на риф ночью. При отсутствии течений, в полный прилив и полный отлив, концентрация планктона снижалась до минимума, независимо от времени суток.

Полученные данные дают основание предполагать о существовании поведенческих механизмов, поднимающих придонный планктон в толщу воды во время ночных приливов, тогда как незначительное увеличение численности и биомассы зоопланктеров во время дневных приливов и отливов, по-видимому, можно отнести за счет пас-

сивного механического сноса организмов с субстрата, поскольку скорости приливо-отливных течений ночью и днем равны, а наибольшая численность и биомасса зоопланктона, как ночью, так и днем наблюдались во время максимальных скоростей течения.

Для того, чтобы оценить миграционную активность демерсального зоопланктона, т.е. количество и биомассу особей, перешедших за определенный период времени в толщу воды с единицы площади дна, мы приняли скорость перехода в толщу воды равной скорости оседания организмов на грунт (Богатов, 1985), и оценили этот показатель, поместив хорошо отмытые и помеченные куски известкового субстрата на риф-флоте. Сравнение численности и биомассы особей на меченом субстрате после суточной экспозиции с пробами бентоса, взятыми на этих же участках, позволяет предположить, что из всего количества организмов, способных подниматься от дна и участвовать в миграциях, за сутки переходит в толщу воды около 50%. Исходя из полученных данных, можно ориентировочно оценить дистанцию миграций демерсального планктона. При скоростях приливо-отливных течений от 10 до 30 см/сек., за время прилива, она составит от 300 до 1800 м, что вполне достаточно для достижения скапливающимся у внешнего края рифа зоопланктоном, лагуны. Таким образом, полученные данные, в принципе подтверждают участие демерсального планктона в трофическом взаимодействии фаций лагуны, рифового плато и внешнего склона рифа. Однако важность зоопланктона, как источника энергии для кораллов и других бентосных организмов оказалась незначительной. Так, приняв пищевые потребности кораллов и массовых видов донных фильтраторов равными $2-4 \text{ гС/м}^2$ (Brody, 1945; Porter, 1974; Сорокин, 1977), получим, что даже в периоды максимальной концентрации зоопланктон способен удовлетворить их лишь на I - 2%.

Можно предполагать, что значение зоопланктона, как источника биогенов, большую часть которых кораллы получают при хищном питании, окажется для функционирования коралловых экосистем важнее его энергетической ценности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КЛЕТОК КРОВИ ЧЕРНОМОРСКИХ АФАЛИН В РАННЕМ ПОСЛЕОТЛОВНОМ ПЕРИОДЕ

Е.П.Живкова, Г.Ю.Радыгин, А.Б.Швацкий
Крымский медицинский институт, г.Симферополь

С целью изучения ранних проявлений стресса пленения проведено цитологическое исследование клеток крови 3 черноморских афалин *Tursiops truncatus ponticus* (2 самца, 1 самка), отловленных в апреле 1988 г. Дельфины в момент отлова имели кожные повреждения по типу дерматомикоза; в период исследования наблюдались угнетенное поведение, отказ от корма и снижение массы тела животных.

Пробы крови отбирали из вены хвостового плавника через 3, 24 и 96 час после пленения. В стабилизированной крови по общепринятым методикам подсчитывали количество лейкоцитов и эритроцитов. В мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимзе, определяли лейкоцитарную формулу и подсчитывали среднее количество гранул эозинофилов. В гранулоцитах на мазках, окрашенных по Мал-Гюнвальду и прочным зеленым РСР, определяли, соответственно, общее количество лизосом и число лизосом, содержащих катионные белки. Кроме того, учитывали процентное содержание гранулоцитов с диффузным распределением катионных белков в цитоплазме.

Установлено, что в момент перегрузки афалин из аломана на судно (3 час от начала отлова) состояние клеток крови животных характеризовалось значительным лейкоцитозом ($16,9 \pm 0,2 \cdot 10^9/\text{л}$), нейтрофилией ($11,1 \pm 0,6 \cdot 10^9/\text{л}$), эозинофилией ($2,7 \pm 0,6 \cdot 10^9/\text{л}$), умеренной лимфопенией ($2,2 \pm 0,4 \cdot 10^9/\text{л}$). Одновременно отмечены признаки анемии (количество эритроцитов $4,0 \pm 0,3 \cdot 10^{12}/\text{л}$).

В процессе транспортировки и в течение четырех дней содержания в бассейне (24 и 96 час от начала отлова) отмечено статистически значимое прогрессирующее снижение выраженности лейкоцитоза преимущественно за счет уменьшения количества нейтрофилов. Уменьшение числа эозинофилов и моноцитов носило характер тенденции. Количество лимфоцитов несколько снижалось

к 24 час неволи и возрастало к концу исследования. Судя по уменьшению содержания эритроцитов, нарастала анемия.

Указанные изменения сопровождались выраженной дегрануляцией эозинофилов, существенным уменьшением числа лизосом гранулоцитов, в том числе лизосом, содержащих катионные белки. Параллельно возрастало количество гранулоцитов с диффузным распределением катионных белков в цитоплазме, что указывает на дестабилизацию лизосомных мембран и служит вероятным признаком аутолитической альтерации клеток.

Таким образом, в раннем послеотловном периоде у черноморских афалин отмечены изменения клеток крови, отражающее их участие в механизмах стресса пленения. Следует полагать, что уменьшение уровня лейкоцитов (главным образом, нейтрофилов) при наличии выраженной дегрануляции и лабильности лизосомных мембран гранулоцитов (нейтрофилов и эозинофилов) свидетельствует о функциональной активации этих клеток, проявляющейся в мобилизации их из кровеносного русла и экстрацеллюлярном высвобождении лизосомальных медиаторов тканевого повреждения, которые способны инициировать клинические проявления стресса. Полученные результаты могут быть использованы для разработки методов коррекции стрессорных реакций, возникающих у дельфинов в неволе.

ФАУНА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ГОРНЫХ ВОДОЕМОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Зозуля Л.В., Козерод Т.М., Плотников Г.К.
Кубанский государственный университет, Краснодар

Многие водные беспозвоночные, являясь олигосапробами, могут быть использованы как индикаторы гидрологической обстановки. Но исследование горных рек, ручьев и других водоемов связано с трудностями и, прежде всего, со сбором материала и его обработкой ввиду отсутствия соответствующей литературы.

Мы исследовали видовой состав водных беспозвоночных некоторых горных водоемов бассейна реки Кубани. Этот район Северо-Западного Кавказа отличается своеобразием климатических условий, рельефа, изолированностью от прочих районов, что определяет высокую эндемичность местной фауны и флоры. Исследованы верховья рек Кубани, Малого Зеленчука, Белой, Даха, небольшие водоемы Лагонакского нагорья. Это типичные горные водоемы с каменистым, порожистым руслом и скоростью течения до 5 м/сек. Минерализация низкая, до 200 мг/л. Состав гидрокарбонатный. Температура воды летом не поднимается выше 12-14°C.

В июне-июле 1988 года мы обнаружили 49 форм водных беспозвоночных. Большинство из них относится к химаробионтам. В реке Кубани отмечены личинки поденок 3 родов: *Ecdionurus*, *Baetis*, *Ereogus*. В реке Малый Зеленчук - род *Ecdionurus* и представители семейства *Oligoneuridae*. В реках Белая и Дах обитают *Ephemera* и *Ecdionurus*, а в водоемах Лагонакского нагорья - роды *Ecdionurus*, *Heptagenia*, *Baetis*. Из типичных зоопланктеров единично обнаружен *Cyclops strenuus*. Обычно этот вид появляется в нижнем течении реки Кубани в массовых количествах в марте-апреле и затем быстро исчезает. Низкая температура воды в горных водоемах сдвигает развитие этого организма на июнь-июль.

Подавляющее большинство бентических форм (85% от числа видов) было представлено личинками амфибиотических насекомых - поденок, ручейников, веснянок, двукрылых. В литореофильных сообществах преобладают личинки поденок и ручейников. Наиболее часто встречались поденки рода *Ecdionurus*, обнаруженные во всех исследуемых водоемах. Обычными были представители родов *Baetis*, *Ephemera*, *Ereogus*, *Heptagenia*. Численность личинок веснянок ниже, чем у поденок. Представители родов *Perla* и *Iso-perla* отмечены

единично. Ручейники в исследуемых водоемах были представлены родами *Polycentropus*, *Rhyacophila*, *Limnephilus*, *Hydropsyche*, *Anhripodes*. Скопления домиков ручейников в водоемах Лагонакского нагорья достигали численности 500-600 экземпляров на небольших камнях площадью 200-300 см².

Преобладающими в пелофильных сообществах были личинки хирономид, представленные родами *Ablabesmia*, *Polypedilum*, *Diaamesa*, *Bukiofferiella*, *Tanytarsus*, *Cricotopus*.

В водоемах повсеместно обнаружен *Gammarus pulex*, популяции которого существенно различались по половому и возрастному составу. Малоцетинковые черви и мошки были отмечены в единичных экземплярах.

К числу доминирующих литореофильных видов водоемов Лагонакского нагорья следует отнести представителей ресничных червей - молочно-белую и черную планарий, популяции которых пространственно разобщены. Мы считаем, что эта разобщенность не может быть главной причиной различий в структуре популяций. Существенную роль здесь могут играть различия в химическом составе вод и другие факторы как биотические, так и абиотические.

Исследование гидрофауны беспозвоночных Северо-Западного Кавказа представляет несомненный интерес для дальнейшего глубокого, всестороннего исследования, которое позволит выявить особенности формирования беспозвоночных животных в условиях географической изоляции от хорошо изученных равнинных водоемов Северного Кавказа.

ЗООПЛАНКТОН ФРОНТАЛЬНЫХ ЗОН И ФРАКТАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Зубова Е.Д., Тимофеев С.Ф. (Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра АН СССР, Дальние Зеленцы)

Фронтальные зоны являются неотъемлемой особенностью морских акваторий. Велико значение этого феномена в создании и поддержании высоких уровней продуктивности морских экосистем. Обычно, фронтальные зоны характеризуются присутствием локальных "пятен" зоопланктона с высокими биомассами. Несмотря на многолетние исследования, однако, природа возникновения и поддержания этих локальных "пятен" остается неясной. По этому вопросу в настоящее время имеется две точки зрения. Первая предполагает механическое увеличение концентрации планктона в зонах схождения вод (например, Воронина, 1977). Исследователи, придерживающиеся второй точки зрения считают, что взаимодействие сообществ сходящихся водных масс приводит к возникновению устойчивого самостоятельного сообщества, которое характеризуется повышенной биопродуктивностью, т.е. фронтальной зоне придается свойство эмергентности (Виноградов, 1977; Frontier, 1977).

Исследования последних лет показали, что природа сообществ планктона фронтальных зон намного сложнее, чем предполагалось ранее и не укладывается в рамки только указанных двух механизмов (Виноградов, Шушкина, Мусаева, 1984; Тимофеев, Зубова, 1988; Тимофеев, 1989). Например, в районе полярного фронта в Баренцевом море, с одной стороны, обнаруженная прямая связь между числом таксонов и биомассой зоопланктона свидетельствует об определенном вкладе в создании зоны повышенной концентрации животных элементов механического скапливания. С другой стороны, локализация отдельных таксонов в различных участках фронтальной зоны может рассматриваться как доказательство того, что сообщество зоопланктона полярного фронта является в определенной мере самостоятельной биологической системой, развивающейся по своим специфическим законам. Указанные особенности позволяют предполагать, что "...местимость конкретной экосистемы в отношении изучаемого компонента...", т.е. "ёмкость среды" (Замка, 1981, с. 4), в зоне схождения атлантических и арктических водных масс выше,

чем в каждой из этих водных масс в отдельности. При этом механизм поддержания данной "ёмкости среды" можно объяснить привлекающие достижения последних лет в области гидрологической структуры фронтальных зон. Установлено, что взаимодействие различных водных масс в фронтальных зонах имеет турбулентную природу, которая, в свою очередь, характеризуется фрактальной структурой (Mandelbrot , 1977, 1982; Frontier , 1986, 1987). Фрактальной структуре присуща инвариантность формы по отношению к масштабу, что ведет к формированию "микрощероховатости" соприкасающихся поверхностей. В районах фронтальных зон фрактальные структуры имеют трехмерную масштабность, что еще больше усиливает неоднородность свойств прилежащих объемов воды. Важным следствием увеличения структурированности среды обитания является увеличение числа ниш для мелких животных (Morse et al, 1985; Caddy, 1986; Caddy, Sharp , 1986), т.е. происходит снижение величины жизненного пространства, необходимого для обитания одной особи. Например, ширина пространственной ниши (Simpson , 1949) у веслоногих раков *Calanus finmarchicus* Gun. сужается по направлению от атлантических вод в сторону полярного фронта от 0,99 до 0,78. В результате, в одном и том же объеме воды в районе полярного фронта могут существовать более плотные видовые популяции и большие количества видов, чем в прилежащих водах.

Таким образом, мы предполагаем, что локальные "пятна" зоопланктона, обнаруживаемые в фронтальных зонах, обусловлены фрактальной геометрией этих районов, приводящей к увеличению разнообразия среды обитания. Последнее обеспечивает биотопами большее число видов и большее количество особей, по сравнению с прилежащими водами.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В НЕКОТОРЫХ РАЙОНАХ ИНТЕНСИВНОГО ТУРБУЛЕНТНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ НА ШЕЛЬФЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ

Зуенко Ю.И., Тихоокеанский НИИ рыбного хозяйства и океанографии (ТИРО), г.Владивосток

На граничных поверхностях океана (дно, склон, шельф, поверхность) интенсивная турбулентность приводит к формированию перемешанных квазиоднородных по температуре слоёв. Такие слои могут занимать всю толщу вод в некоторых районах шельфа, где достаточно малы значения параметра Симпсона-Хантера, зависящего от глубины места и скорости течения. Как правило, это районы с сильными приливными течениями.

В дальневосточных морях СССР, находящихся в умеренном поясе, турбулентное перемешивание препятствует формированию летней стратификации вод, равномерно распределяя по всей толще воды поступающее на поверхность моря тепло. В результате в районах перемешивания на поверхности наблюдаются пониженные температуры воды, а на горизонтах, обычно занятых холодным подповерхностным слоем, повышенные температуры. Возможен случай неполного перемешивания, когда в период максимального прогрева воды в районе перемешивания всё же стратифицируются, но в меньшей степени, чем в неперемешиваемых районах. Между перемешанными и стратифицированными водами формируются приливные шельфовые фронты.

В Охотском море, где наблюдаются наибольшие приливы, перемешивание обуславливает квазиоднородное по вертикали распределение температуры в течение всего лета на значительной части шельфа, преимущественно на севере моря. При этом результат перемешивания зависит не только от скорости приливных течений и глубины, но и от некоторых особенностей гидрологии района. Так, в районе Шантарских островов полное перемешивание вблизи материкового берега (Удская губа, залив Академии) не происходит из-за большой вертикальной устойчивости вод, обусловленной материковым стоком. На удалении от берега перемешиванием охвачены воды до глубин около 50 м. На входе в залив Шелихова, где поверхностный слой менее распространён, турбулентное перемешивание разрушает стратификацию до глубин 100-120 м. Наиболее благоприятствуют перемешиванию гидрологические условия на банке Кашеварова, где происходит подъём до горизонтов 100-150 м относительно тёплых промежуточных вод. Турбулентное перемешивание на их верхней границе, где вертикальная устойчивость мала, препятствует обра-

зовании холодного подповерхностного слоя. В результате зимой над банкой наблюдаются относительно высокие температуры воды, а летом отсутствие ХПС уменьшает устойчивость в сезонном термоклине, что способствует развитию полного перемешивания на глубинах до 150 м.

В Курильских проливах перемешиванию также подвергается трёх-слойная структура, что, при наличии сильных приливных течений, приводит к разрушению стратификации до глубин 450-470 м (пролив Фриза, по сообщению В.А.Соснина, В.П.Белоножко, 1989). Однако в южных Курильских проливах (Екатерины, Кунаширский, Южно-Курильский) турбулентному перемешиванию препятствует большая вертикальная устойчивость вод, обусловленная адвекцией тёплых вод течения Соя. В результате перемешивание происходит лишь на глубинах до 100-150 м, причём стратификация не разрушается полностью, а понижения температуры воды на поверхности при постоянном поступлении тёплых вод Соя не происходит.

В северо-западной части Японского моря, где поверхностный слой воды сильно прогревается, а скорость приливных течений относительно велика, турбулентное перемешивание происходит менее интенсивно, чем в Охотском море. Тем не менее под его влиянием трансформируется вертикальная структура вод вдоль побережья Приморья и на поверхности моря здесь формируется область пониженных температур воды. Перемешивание в этом районе происходит обычно на локальных квазистационарных участках шельфа. В Татарском проливе в условиях сильного распреснения поверхностного слоя воды и адвекции тепла ветвью Цусимского течения понижение температуры воды на поверхности в районах перемешивания может не наблюдаться. Однако и здесь вертикальные градиенты в термоклине ослаблены, а температура воды под термоклином на несколько градусов выше, чем на тех же горизонтах за пределами районов перемешивания.

Таким образом, влияние турбулентного перемешивания на термические условия, определяющиеся, прежде всего, скоростью приливных течений и глубиной места, зависит также от вертикальной устойчивости вод. Основными причинами пространственных различий вертикальной устойчивости в дальневосточных водах являются: распреснение поверхностного слоя материковым стоком, адвекция тепла в поверхностном слое течениями и адвекция тепла в придонном слое при вторжении на шельф промежуточных вод. В районах распространения тёплых течений влияние перемешивания на распределение температуры воды проявляется только в подповерхностных слоях.

НЕОБХОДИМОСТЬ УЧЕТА НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОВЕДЕНИЯ КАСПИЙСКИХ КИЛЕК ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ЛОВЕ

А.М.Камакин, В.Б.Ушивцев, А.Д.Филимонов, КаспНИРХ, Астрахань

В настоящее время на Каспии вся добыча килек основана на ее положительном фототаксисе. Для уточнения процесса привлечения каспийских килек на свет в июле-сентябре 1987 и 1988 гг. сотрудниками КаспНИРХа, Касптехрыбпрома и Базы "Гидронавт" проводились подводные исследования, целью которых являлась оптимизация существующего способа промышленного лова. Работа выполнялась в районах Джанго и Среднего Каспия на глубинах от 30 до 80 м.

Основа методики состоит в наблюдении из подводного обитаемого аппарата "Риф" за поведением каспийских килек в зоне света. Осуществлялась кино-и фотосъемка поведенческих реакций на различные раздражители анчоусовидной и большеглазой килек.

В экологическом аспекте эти два вида килек резко отличаются друг от друга. Анчоусовидная килька обитает в зоне круговых течений в толще воды на глубине 20-40 м (в летнее время). А большеглазая килька - обитатель придонных слоев в районах с глубинами более 60 метров. В связи с вышеуказанными различиями в экологии этих видов реакции на раздражители (от которых зависит эффективность лова) будет различной.

Одним из наиболее сильных раздражителей является течение. Например, течение со скоростью более 0,5 м/с вызывает у анчоусовидной килки положительный таксис, который более выражен, чем реакция на свет. А при той же скорости течения большеглазая килька, ведущая придонный образ жизни, прижимается ко дну, то есть ее реакция на течение менее выражена.

Другой сильный раздражитель, лежащий в основе промышленного лова - свет. При лове килек источник света может находиться в стационарном положении, либо перемещаться по вертикали. В любом случае реакция рыб на свет положительная. Причем у личинок она сильнее, чем у молодых и взрослых рыб. Положительный фототаксис у взрослых рыб выражен в активном подходе стай в зону света в горизонтальном направлении под углом не более 20-30°, если наблюдать в вертикальном направлении. А в горизонтальной плоскости это движение стай имеет вид спирали, центром которой является источник

света. Во время движения рыбы занимает упорядоченное положение, равномерно распределяясь. На расстоянии 1,0-1,5 м от лампы стая почти одновременно, в течение 1-2 с, распадается, рассеребрывается вокруг источника света, образуя сферическое скопление диаметром от 1 до 2 м. Максимальная концентрация рыб внутри такого скопления наблюдается на расстоянии менее 0,2-1,5 м от центра. Таким образом, в процессе привлечения каспийских килек на свет можно выделить два типа скопления: с упорядоченной и с хаотической внутренней структурой. Непосредственно у источника света происходит непрерывная циклическая смена одного типа скопления другим. Время существования каждого типа от 10-30 до 60 с. В стадном скоплении средняя плотность 5-7 шт/дм³, а при хаотическом скоплении плотность снижается до 2-3 шт/дм³.

При вертикальном перемещении источника света, через 1-2 с после начала его движения вниз, килек образуют косяк в форме конуса и опускаются за ним. Внутри конуса направление движения рыб винтовое, по часовой стрелке вниз.

При волнении поверхности моря и качке судна спонтанно возникают возвратно-поступательные движения орудий лова с амплитудой 1-2 м, на которое рыба не реагирует. Скопление сосредотачивается у крайнего нижнего положения источника света.

К сильным раздражителям относятся хищники. Наибольшее влияние на поведение килек в световой зоне оказывает тилень. При высоких концентрациях килек у источника света тилени мало пугают рыбу, так как им достаточно резкого движения головой, чтобы поймать ее. А при малых концентрациях эти хищники начинают гоняться за подходящими в световую зону мелкими стайками и отпугивают их от орудий лова. В непосредственной близости от источника света, менее 0,5-1,0 м килек слабо реагирует на тилень.

Результаты наблюдений позволяют сделать выводы, что поведение каспийских килек в зоне света является составляющей действия трех основных раздражителей:

- 1) свет - положительная реакция;
- 2) течение - положительная реакция;
- 3) наличие хищников и крупных предметов - отрицательная (защитная) реакция.

При лове килек на свет необходимо учитывать течение, видовые особенности поведения объекта лова, наличие хищников.

ОСОБЕННОСТИ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ЛИПИДОВ У ДВУХ ВИДОВ БЫЧКОВ ОЗЕРА БАЙКАЛ

Козлова Т.А., Лимнологический институт СО АН СССР, г.Иркутск.

Данные о жирнокислотном составе липидов фауны Байкала весьма ограничены (Л.Р.Ромазанская et al., 1979; В.М.Кривя., 1981; Мор-
рис, 1983). В настоящей работе представлены результаты исследо-
вания жирнокислотного состава разных органов и тканей у двух ви-
дов одного рода желтокрылого (*Cottosomorphus grawingki* Ryb.) ♀
и длиннокрылого (*Cottosomorphus inermis* Yak.) бычков, имеющих
разную биологию. Длиннокрылка-придонно-пелагический хищник, нере-
стится один раз в год, тогда как желтокрылка-прибрежно-пелагичес-
кий планктофаг, образует три одновременно-нерестующих стада.

Для анализа брали самок бычков, находящихся в одинаковом физи-
ологическом состоянии (нерест). Экстракцию липидов проводили по
методу Фолча (J. Folch et al., 1957). Жирные кислоты анализирова-
ли методом ГЖХ в виде их метиловых эфиров на хроматографе Shi-
madzu GC-9A (Япония) на базе лаборатории сравнительной биохимии
г. Владивосток.

Данные по жирнокислотному составу полярных и нейтральных ли-
пидов бычков в общем хорошо согласуются с известными данными для
мозга байкальских рыб, а также некоторых донных беспозвоночных.
Суммарное содержание насыщенных кислот в полярных липидах очень
близко в мышцах, печени и гонадах у бычков обоих видов. В нейтра-
льных же липидах их содержание в красных и белых мышцах в 1,5-2
раза больше, чем в печени и гонадах. Преобладающими являются паль-
митиновая I6:0 и стеариновая I8:0 кислоты.

Среди мононенасыщенных кислот основная роль принадлежит олеи-
новой, которая составляет в полярных липидах от 64% до 88% и в
нейтральных липидах от 45% до 57% от суммы всех мононенасыщенных
кислот в разных исследованных органах и тканях (белые мышцы, крас-
ные мышцы, печень, гонады). Вторая по количеству- пальмитоолеиновая,
составляющая от той же суммы в полярных липидах от 8% до 17% и в
нейтральных липидах- от 35% до 47%.

Состав жирных кислот нейтральных и, особенно, полярных липидов
характеризуется высоким содержанием полиненасыщенных кислот, что
является необычным для пресноводных рыб. У желтокрылки сумма по-
линенасыщенных кислот составляет в полярных липидах от 57% до

66% и в нейтральных липидах от 36% до 57% от суммы всех кислот в разных исследованных органах и тканях. У длиннокрылки — от 55% до 63% и от 36% до 53% соответственно. Такое их высокое содержание, вероятно, связано с условиями обитания при постоянно низких температурах. Большой интерес представляет наличие полиеновых кислот с длинными цепочками 20:5w 3 и 22:6w 3. Новые факты свидетельствуют о важной роли докозогексаеновой кислоты не только в температурных адаптациях. Отмечена прямая зависимость между содержанием этой кислоты в липидах и уровнем естественной подвижности рыб. Эта закономерность прослеживается как при сравнении семейства, так и близких видов (Акулин, 1985; Шульман, Яковлева, 1983; Ota a. Yamada, 1975 и др.). У желтокрылого бычка содержание докозогексаеновой кислоты в полярных липидах красных мышц достигает 58%, у длиннокрылого — 63% от суммы полиненасыщенных кислот. Это, по-видимому, может свидетельствовать о достаточно близком уровне подвижности, хотя длиннокрылка является более пелагическим видом.

У желтокрылого бычка в нейтральных липидах наиболее высок уровень докозогексаеновой кислоты в гонадах, он превышает в 1,5–2 раза таковой в мышцах и печени. У длиннокрылого бычка высок уровень этой кислоты не только в гонадах, но и в печени (соответственно 25% и 29% от суммы полиненасыщенных кислот), что говорит о высокой функциональной активности этого органа в нерестовый период.

Таким образом, можно сказать, что жирнокислотный состав липидов эндемичных бычков Байкала сопоставим с таковым у известных пресноводных организмов, но отличается от них очень высоким содержанием полиненасыщенных кислот, что более характерно для морских организмов. По-видимому, это связано с жидкостностью мембран и адаптацией к постоянно низким температурам обитания, так как открытые воды Байкала, как и океанические пространства, характеризуются постоянно низкими температурами в течение года.

ПИТАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХИЩНЫХ РЫБ ЦЕМЕССКОЙ БУХТЫ

Костикова А.П., Плотников Г.К. Кубанский государственный университет, Краснодар

Питание - один из факторов, являющихся главным звеном в трансформации энергии водоемов, вызывает особый интерес в условиях сильного антропогенного воздействия на среду обитания рыб.

В весенне-летний период 1987-88 годов исследовали питание морского ерша, морского дракончика, саргана, каменного окуня, темного горбыля и звездочета в Цемесской бухте в условиях интенсивного загрязнения бытовыми и промышленными стоками города Новороссийска.

Основу питания морского ерша составляли рыбы (хамса, атерина, султанка) и ракообразные (креветки, крабы). Период нереста морского ерша и его жертв, в основном, совпадают. Питание ерша в это время не прекращается; среди объектов питания увеличивается доля молоди зеленушки и ракообразных, что связано с тем, что на время нереста султанка, атерина и другие рыбы-жертвы ерша уходят из бухты в районы с меньшей загрязненностью. Индекс наполнения колеблется в пределах от 63 до 1400⁰/ооо. Пик питания приходится на утренние и вечерние часы. Изредка в кишечнике морского ерша обнаруживали моллюсков, питание которыми носит случайный характер.

В пищеварительном тракте морского дракончика мы обнаруживали, в основном, рыбу (80%) и ракообразных. Среди рыб преобладают ошибень и султанка, а из ракообразных - креветки. Пик питания морского дракончика приходится на утреннее (6-7 часов) и вечернее (19-20 часов) время. Индекс наполнения колебался от 85 до 1460⁰/ооо. В утреннее время средний индекс составлял 545, а вечером - 185⁰/ооо. Во время нереста морской дракончик питания не прекращает. В этот период значительно возрастает роль креветок, которые составляют по массе более 50%. Единично отмечены моллюски, роль которых в питании незначительна.

Анализ питания звездочета, проведенный по 7 экземплярам, показал, что основу его составляют различные бычки, ошибень, смарида и султанка. В пищевом комке они составляют до 90% по массе и 70% по частоте встречаемости. Кроме этих объектов встречаются креветки (до 15% по массе). Индекс наполнения желудочно-

кишечного тракта колеблется в пределах от 15 до 1350 ‰.

У каменного окуня основу питания составляют молодь зеленушек, ошибня, морского дракона, которые по массе составляют более 40%. Довольно часто встречаются хамса и смарида, но по массе их доля не превышает 15%. Максимум активности в питании морского окуня приходится на 15-16 и 20-21 час. Индекс наполнения относительно невисок, всего 40-140 ‰. Во время нереста каменный окунь полностью прекращает питание.

Излюбленным объектом питания саргана является хамса. Молодь других рыб встречается очень редко. Половозрелые особи на IV-V стадиях зрелости питание прекращают, что связано с тем, что гонады занимают практически всю брюшную полость. У отнерестившихся особей, после начала питания, индекс составляет 40-400 ‰. По мере созревания очередной порции икры индекс снижается до минимума. У ювенальных особей индекс не превышает 300 ‰.

В пищеварительном тракте каменного окуня отмечена молодь ставриды, хамса, султанка, мерланг массой до 5 г, а также креветки. Во время нереста питание темного горбыля прекращается.

Главным пищевым компонентом питания темного горбыля является султанка. Хорошо прослеживается зависимость между размером хищника и массой жертвы, которая носит прямопропорциональный характер.

Уменьшение видового состава рыб в Цемесской бухте в результате значительного загрязнения, влечет за собой снижение численности таких видов, как султанка, ошибень, смарида и других, являющихся основными объектами питания хищников. Это влечет усиление конкуренции в добывании пищи, изменения спектра питания хищных рыб, снижение видового состава хищников. Хищники вынуждены переходить на питание крабами, креветками, моллюсками, что нежелательно, так как нарушается устоявшийся режим водоема, а поедание фильтраторов рыбами усугубляет обстановку.

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ГЕЛЬМИНТОФАУНЕ АЗОВКИ РНОСОЕНА РНОСОЕНА РЕЛИСТА

С.В.Кривохижин, Крымский медицинский институт, г.Симферополь

С целью изучения причин гибели дельфинов в естественных условиях были проведены гельминтологические исследования II трупов азовок, выброшенных на юго-восточное, южное и западное побережье Крыма за период с февраля по май 1989 года. Кроме качественного анализа гельминтофауны определялась интенсивность инвазии, а также количество инвазионного материала (личинок нематод) в содержимом кишечника по оригинальной методике.

Зарегистрировано 5 видов гельминтов: *Diphyllbothrium stemmacerphalum* (Cestoda, Pseudophyllidae), *Stenurus minor*, *Halocercus taurica*, *H.ponticus* (Nematoda, Rhabditida, Pseudaliidae), *Crassicauda* sp. (Spirurida) - из них нематода р. *Crassicauda* - впервые для дельфинов вида *Phocoena phocoena*.

Нами отмечено 2 случая дифиллоботриоза в марте на южном берегу Крыма. В первом - из задней трети кишечника азовки выделена молодая стробила *D.stemmacerphalum* длиной 180 см, каудальный членик закруглен, зрелых яиц в содержимом кишечника дельфина не обнаружено. Во втором случае найдены 3 крупные цестоды (331 см, 474 см и 475 см), местами полностью заполняющие просвет кишки, стенки кишечника при этом растянуты, складки сглажены, из химуса выделено большое количество зрелых яиц. Ранее в водах СССР этот вид был зарегистрирован С.Л.Делямуре (1968) по 2 экземплярам длиной 180 см и 208 см от азовки, случайно добытой у западных берегов Крыма в 1965 году.

У всех исследованных азовок в ушных полостях, сообщающихся с ними черепных синусах и носовых полостях были обнаружены нематоды *Stenurus minor*, что согласуется с предыдущими исследованиями (Делямуре, 1955), однако интенсивность инвазии (2310-7255) оказалась значительно выше ранее описанной (145-1682). Нами зарегистрирована также новая локализация *S.minor* - желудок (3 случая: 15 и 4 экземпляра в I-м отделе желудка и I, полупереваженный, в 3-м). Вероятно, покинув ушные полости

через евстахиевы трубы, они были затем проглочены. Описанная локализация не является типичной для нематод *S. minor* и, на наш взгляд, паразитирование их в желудочно-кишечном тракте не представляется возможным.

Псевдалиды представлены у азовки также нематодами рода *Halocercus* (*H. taurica* и *H. ponticus*), локализующимися в легких, причем нами отмечено огромное их количество при 100% инвазии исследованных трупов. Особенно велика интенсивность инвазии *H. taurica*: паренхима легких сплошь пронизана массой нематод; создается впечатление, что легочная ткань замещена гельминтами; кроме того, клубки их нередко плотно обтурируют крупные бронхи.

В кишечниках у всех исследованных азовок обнаружено большое количество (II-430 тыс./мл содержимого) личинок нематод - судя по всему, псевдалид.

В лобных пазухах и ушных полостях впервые для *Ph. phossosa* зарегистрированы нематоды *Crassicauda* sp. (половозрелые особи обоего пола от азовки с западного побережья Крыма).

Результаты исследования позволяют предположить, что наибольшее патогенное воздействие на черноморских фочен оказывают легочные нематоды, в частности *H. taurica*, количество которых в легочной ткани несовместимо с нормальным функционированием органа.

О ЕСТЕСТВЕННОЙ УТИЛИЗАЦИИ ПАВШИХ ЧЕРНОМОРСКИХ ДЕЛЬФИНОВ
С.В.Кривохижин, Крымский медицинский институт, г.Симферополь

Дельфины составляют одну из вершин трофических пирамид в экосистемах Черного моря. Наблюдения за выброшенными на берег трупам дельфинов показали, что их биомасса вновь вовлекается в пищевые циклы с участием морских птиц, рыб, насекомых и пр.

За период с февраля по май 1989 г. на юго-восточном, южном и западном побережье Крыма зарегистрированы 30 азовок, 4 белобочки и I афалина. Все трупы в той или иной степени поклеваны чайками, которые в первую очередь повреждали внутренности, глаза, нижнюю челюсть и дыхало. Расклеивание происходило как на берегу, так и на плаву. Чайки никогда не утилизировали мягкие ткани полностью. Препятствием этому, видимо, служит быстрая мумификация трупов на воздухе.

В апреле-мае на западном побережье обнаружены 4 трупа азовок, поврежденных акулами. Описаны характерные следы челюстей на выброшенных трупах с отчетливыми отпечатками зубов и гладкими полудулными срезами тканей. Катраны выедают внутренние органы, брюшную стенку, начиная с анальной области, и мягкие ткани головы. Отмечены покусы грудных плавников и хвостового стебля. Ранее питание катранов дельфинами (куски дельфиньего мяса и жира в желудках) было зарегистрировано у берегов Румынии (Porovici, 1943, цит. по Световидову, 1964).

Поедание трупов дельфинов на пляжах насекомыми зарегистрировано только в апреле-мае, с наступлением устойчивой теплой погоды. При достаточной влажности трупа - это личинки мух, после мумификации - личинки жуков-кожееда. Участие ракообразных в утилизации трупов дельфинов достоверно не установлено.

В докладе обсуждаются экологическое, эпизоотическое и санитарно-эпидемиологическое значение установленных фактов.