

**ПРОВ 2010**

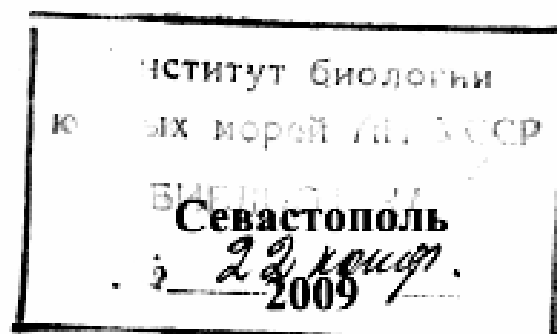
**Національна академія наук України  
Інститут біології південних морів ім. О. О. Ковалевського**

# **СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТЕОРЕТИЧНОЇ І ПРАКТИЧНОЇ ІХТІОЛОГІЇ**

**ТЕЗИ**

**II Міжнародної іхтіологічної  
науково-практичної конференції**

**16 - 19 вересня 2009 року**



окиси хрома в качестве инертного вещества. Для анализа отбирали пробы кормов и экскременты рыб (путем легкого нажатия на брюшко). В отобранных пробах определяли содержание белка, жира, легкогидролизуемых углеводов и клетчатки. Биохимические анализы выполнялись по общепринятым методикам.

Анализ полученных данных показал, что лучше всего переваривалась белковая часть корма контрольного варианта – на 79,5%. У рыб первого варианта опыта переваримость сырого протеина была на 14,5 % ниже и составила 64,1%, а у рыб второго варианта – 49,6 %, что на 29,9% ниже контрольного показателя. Переваримость сырого жира корма в контроле составляла 44,2 %. В первом варианте опыта переваримость сырого жира выросла на 19,4 % по сравнению с контролем. Во втором варианте опыта при увеличении добавки гумата калия вдвое переваримость снизилась относительно контроля на 5,1 % и составила 39,1 %. По сравнению с первым вариантом опыта переваримость была ниже на 24,5 %.

Сходные данные получены и при определении переваримости канальным сомом углеводной части корма. В первую очередь это касается труднопереваримых углеводов – клетчатки и лигнина. Переваримость этих соединений в контроле составила 2,17 и 10,7% соответственно, а в первом варианте опыта возросла до 30,77 и 27,4%.

Таким образом, было установлено, что добавление «Торфовита» не оказывало стимулирующего влияния на переваримость сырого протеина. Существенное увеличение переваримости углеводной части и сырого жира продукционного корма рецепта СБ-3 было отмечено при дозе препарата 70 мг/кг корма. Увеличение количества гуматсодержащей добавки до 140 мг/кг не привело к пропорциональному увеличению переваримости питательных веществ испытуемого комбикорма двухлетками канального сома.

Никольский В.Н.

## ОПЫТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПИЩЕЙ ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА

Институт биологии южных морей НАН Украины,

г. Севастополь, Украина, [nikolsky@ibss.iuf.net](mailto:nikolsky@ibss.iuf.net)

Благодаря своей многочисленности, черноморский шпрот *Sprattus sprattus phalericus* (Risso, 1826) занимает одно из ключевых мест в трофической структуре пелагиали Черного моря, представляя собой связующее звено между зоопланктонном и высшими хищниками.

Драматические изменения, произошедшие в экосистеме Черного моря во второй половине прошлого столетия, вызванные совместным

воздействием как природных, так и антропогенных факторов, отразились на всех трофических уровнях, в том числе и на состоянии популяций массовых видов мелких пелагических рыб. Важной характеристикой состояния популяций рыб, наряду с традиционными ихтиологическими показателями, является уровень жировых запасов, накопленных рыбами к окончанию нагульного периода (далее – показатель жирности). Как интегральный индикатор обеспеченности рыб пищей (Шульман, 1972), показатель жирности массовых видов рыб может служить одним из индикаторов состояния экосистемы (Shulman, Love, 1999), а также использоваться в прогнозировании состояния его запасов и условий образования промысловых скоплений (Минюк и др., 1997). Начатые в 1960-х годах и продолжающиеся по настоящее время в отделе физиологии животных и биохимии ИнБЮМ работы по мониторингу жирности черноморского шпрота позволили построить уникальный по продолжительности для биологических данных временной ряд, характеризующий многолетнюю изменчивость обеспеченности пищей этих мелких пелагических рыб (Шульман и др., 1994; Shulman et al., 2005).

Содержание жира у шпрота в течение года меняется в широких пределах: от 2–5% зимой в разгар нереста до 8–16% в середине лета по окончании посленерестового нагула. В зависимости от условий питания, складывающихся в период нагула в каждом году, показатель жирности может значительно отклоняться от своего среднемноголетнего значения (11,4%). Исходя из многолетней динамики показателя жирности можно заключить, что исключительно благоприятные кормовые условия для шпрота сложились в 1981–82 гг., хорошими они были в 1962–63, 1977, 1992, и 1995–1997 гг. Неблагоприятными для нагула шпрота оказались 1965, 1968–1972, 2003, 2005 и 2006 гг.

Статистический анализ выявил характерные автокорреляционные свойства полученного временного ряда с временным лагом 1 и 3 года, а также корреляционные связи между многолетними изменениями величины этого показателя и изменчивостью некоторых биологических и физических характеристик состояния черноморской экосистемы, влияние которых проявляется с временным запаздыванием от 1 до 4 лет (Nikolsky, Shulman, 2005). Цель настоящего исследования состояла в том, чтобы на основе выявленных закономерностей разработать статистический метод прогнозирования состояния жирности шпрота как индикатора обеспеченности его пищей. Используя автокорреляционные свойства ряда и его отрицательную связь с изменчивостью температуры воды (Никольский и др., 2007), было рассчитано уравнение линейной регрессии между показателем жирности шпрота  $FCI$  в данном году  $t$  и в предшествующие годы, а также со среднегодовой температурой поверхности моря  $SST$  с четырехлетним запаздыванием:

$$FCI(t) = a_0 + a_1 FCI(t-1) + a_2 FCI(t-3) + a_3 SST(t-4) \quad (1)$$

где  $a_0 \dots a_3$  – коэффициенты, рассчитываемые методом наименьших квадратов. Полученное уравнение (1) удовлетворительно аппроксимирует временной ряд, объясняя более половины дисперсии показателя (коэффициент детерминации  $R^2 > 0,55$ ), что дает возможность с известным приближением прогнозировать жирность шпрота на последующий год по предшествующим данным (Шульман и др., 2007).

Качество уравнения регрессии (1) можно улучшить, включив в него другие независимые переменные, которые коррелируют с показателем жирности шпрота. В качестве таких переменных можно использовать любые доступные ряды многолетних данных, имеющих продолжение до настоящего времени. Число таковых, правда, весьма ограничено и большинство из них коррелируют с *SST*, поэтому их добавление не улучшает качество модели. Исключение составляет среднегодовой индекс атмосферной циркуляции *NAO*, влияние которого проявляется с временной задержкой 2 года. Включение его в качестве дополнительной переменной повысило коэффициент детерминации  $R^2$  по сравнению с моделью (1) до 0,65:

$$FCI(t) = a_0 + a_1 SST(t-4) + a_2 FCI(t-1) + a_3 FCI(t-3) + a_4 NAO(t-2) \quad (2)$$

Начиная с 2002 года, адекватность полученных моделей проверяется на фактических данных и они показывают удовлетворительное согласие с последующими наблюдениями. При фактическом варьировании показателя жирности за последние семь лет мониторинга в диапазоне от 8,1 до 10,8 % среднеквадратическая абсолютная ошибка прогноза составила менее 0,8 (%). Самым неудачным прогноз оказался на 2008 г. ( $9,3 \pm 1,0$  % при фактическом уровне 10,3 %). Несмотря на свою простоту, обе модели правильно указывают на закономерное снижение показателя жирности в последние годы, верно предсказав необычайно низкую его величину в 2006 г., когда показатель жирности упал до самого низкого значения за все предшествующие годы мониторинга (8,1 %). Согласно модели, не смотря на некоторое повышение показателя жирности шпрота до 10% в 2007 и 2008 гг., он и далее будет оставаться ниже среднемноголетнего уровня, характеризуя состояние обеспеченности шпрота пищей как неудовлетворительное.

#### Литература

Минюк Г. С., Шульман Г. Е., Щепкин В. Я., Юнева Т. В. Черноморский шпрот (связь динамики липидов с биологией и промыслом). – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 1997. – 138 с.

Никольский В. Н., Шульман Г. Е., Юнева Т. В., Щепкина А. М., Ивлева Е. В., Бат Л., Кидейш А. О современном состоянии обеспеченности пищей черноморского шпрота // Доповіді НАН України, 2007, № 5. – С. 194 – 198.

Шульман Г. Е. Физиолого-биохимические особенности годовых циклов рыб. – М.: Пищевая промышленность. – 1972. – 368 с.

Шульман Г. Е., Никольский В. Н., Юнева Т. В., Щепкина А. М., Бат Л., Кидейш А. Е. Воздействие глобальных климатических и региональных факторов на мелких пелагических рыб Черного моря // Морской экологический журнал. – 2007. – 6, № 4. – С. 18 – 30.

Шульман Г. Е., Чашин А. К., Минюк Г. С., Щепкин В. Я., Никольский В. Н., Доброволов И. С., Доброволова С. Г., Жигуненко А. С. Многолетний мониторинг состояния черноморского шпрота // ДАН. – 1994. – Т. 335, № 1. – С. 124-126.

Nikolsky V. N., Shulman G. E. The sprat fat content variability in connection with long-term environmental changes in the Black Sea / Large-scale disturbances (regime shift) and recovery in aquatic ecosystems: challenges for management towards sustainability. Velikova V., Chipev N. (Eds.), Unesco-Roste/BAS Workshop on Regime Shifts, 14–16 June, Varna. – 2005. – P.159–168.

Shulman G. E., Love R. M. The Biochemical Ecology of Marine Fishes // Adv. Mar. Biol., v.36, Academic Press, London, 1999. – 352 p.

Shulman G. E., Nikolsky V. N., Yuneva T. V., Minyuk G. S., Shchepkin V. Ya., Shchepkina A. M., Ivleva E. V., Yunev O. A., Dobrovolo I. S., Bingel F., Kideys A. E. Fat content of Black Sea sprat as an indicator of fish and ecosystem condition // Mar. Ecol. Prog. Ser., 2005. – Vol. 293. – P. 201–212.

**Новіцький Р.О.**

**КАДАСТРОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ІХТІОФАУНИ  
ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ У МОНОГРАФІЧНІЙ СЕРІЇ  
«БІОЛОГІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ УКРАЇНИ.  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ОБЛАСТЬ»**

*Дніпропетровський національний університет, факультет біології, екології та медицини, м. Дніпропетровськ, Україна, [zoolog@ukr.net](mailto:zoolog@ukr.net)*

Тваринний світ є одним із компонентів навколишнього природного середовища, національним багатством України, об'єктом наукових досліджень, а також важливою базою для одержання промислової і лікарської сировини, харчових продуктів та інших матеріальних цінностей. Кадастр тваринного світу України – це система обліку, оцінки та організації моніторингу кількісного та якісного стану популяцій тварин.

У 2006 році на кафедрі зоології та екології Дніпропетровського національного університету була започаткована серія монографічних праць, присвячених дослідженню біорізноманіття степового Придніпров'я та кадастровій характеристиці безхребетних та хребетних Дніпропетровської області. Впродовж 2006-2008 рр. були опубліковані колективні монографії із серії «Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область»: «Ссавці (Mammalia)» (2006), «Земноводні та плазуни