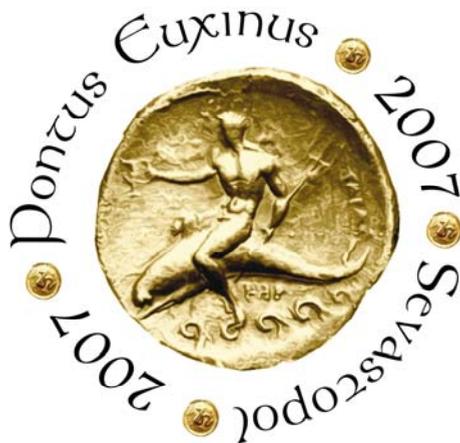


Национальная Академия наук Украины  
Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского  
Управление по делам семьи и молодежи СГГА

---

---

PONTUS EUXINUS • V



ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ • V

---

---

Тезисы V Международной  
научно-практической конференции молодых ученых  
по проблемам водных экосистем  
(24 – 27 сентября, 2007)

Севастополь  
2007

**ISBN 978-966-02-4496-2**

Тезисы V Международной научно-практической конференции молодых ученых по проблемам водных экосистем «Pontus Euxinus – 2007» (24–27 сентября 2007 г.) – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2007. – 148 с.

В сборник вошли тезисы докладов молодых ученых из Украины, России, Армении посвященные анализу различных аспектов современного экологического состояния водных экосистем.

Тези V Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених з проблем водних екосистем «Pontus Euxinus – 2007» (24–27 вересня 2007 г.) – Севастополь: ЕКОСИ-Гідрофізика, 2007. – 148 с.

У збірник увійшли тези доповідей молодих учених з України, Росії, Вірменії у яких розглядається сучасний екологічний стан водних екосистем

Abstracts of V International Research-and-practiical Conference of the Young Scientists Devoted to the Problems of Water Ecosystems «Pontus Euxinus – 2007» (September 24–27, 2007) – Sevastopol: EKOSI-Gidrofisika, 2007. – 148 p.

The proceeding contains abstracts of Ukrainean, Russian and Armenian young scientists about contemporary ecological state of water ecosystems

© Авторы тезисов

Тезисы опубликованы с сохранением авторской редакции

## **ОРГАНИЗАТОРЫ:**



### **СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

Институт биологии южных морей  
им. А.О.Ковалевского НАН Украины

пр. Нахимова, 2, Севастополь,  
99011, Украина  
ibss@inbox.ru

**Председатель оргкомитета – заместитель директора  
ИнБЮМ НАНУ, куратор Совета молодых ученых ИнБЮМ,  
к.б.н. Болтачев А. Р.**

**Заместитель председателя оргкомитета – председатель  
Совета молодых ученых ИнБЮМ, Дорошенко Ю. В.**

### **СОСТАВ ОРГКОМИТЕТА:**

Бурдиян Наталья  
Аникеева Оксана  
Лях Антон  
Силаков Михаил  
Макаров Михаил

Харчук Ирина  
Соловьева Ольга  
Попова Лариса  
Поспелова Наталья  
Слипецкий Денис

**Разработка и оформление сборника:  
Лях Антон, Силаков Михаил, Дорошенко Юлия**

## Финансовую поддержку оказали:



Корпорация “Tamoikins Museum – Tamoikin Inc.”  
(Canada)

Национальная академия наук Украины  
Управление по делам семьи и молодежи Севастопольской городской  
государственной администрации  
Институт биологии южных морей  
им. А.О. Ковалевского НАН Украины

Оргкомитет выражает глубокую признательность за помощь в подготовке и проведении конференции администрации и сотрудникам ИнБЮМ НАНУ, Океанологическому центру НАНУ.

## Персональная благодарность:

**Еремееву Валерию Николаевичу** – академику НАНУ, директору ИнБЮМ НАНУ

**Токареву Юрию Николаевичу** – д.б.н., заместителю директора ИнБЮМ НАНУ

**Тамойкину Дмитрию Михайловичу** – президенту “Tamoikins Museum – Tamoikin Inc.”

**Тамойкину Михаилу Юрьевичу** – вице-президенту “Tamoikins Museum – Tamoikin Inc.”

**Болтачеву Александру Романовичу** – к.б.н., заместителю директора ИнБЮМ НАНУ

**Гаевской Альбине Витольдовне** – д.б.н., профессору, заместителю главного редактора сборника научных трудов «Экология моря»

**Шульману Георгию Евгеньевичу** – член.-корр. НАНУ, д.б.н., профессору  
**Александрову Борису Георгиевичу** – д.б.н., директору Одесского филиала ИнБЮМ НАНУ

**Миничевой Галине Григорьевне** – д.б.н., заместителю директора ОФ ИнБЮМ

**Тимченко Андрею Георгиевичу** – начальнику управления по делам семьи и молодежи СГГА.

**Андреенко Т. И., Солдатов А. А.**

**ОСОБЕННОСТИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА В ТКАНЕВЫХ СТРУКТУРАХ  
ДВУСТВОРЧАТОГО МОЛЛЮСКА-ВСЕЛЕНЦА *ANADARA*  
*INAEQUIVALVIS* BRUGUIERE В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ  
АНОКСИИ**

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*tatyana-andreenk@mail.ru*

Двустворчатый моллюск-вселенец *A. inaequalvis* (семейство *Arcidae* L.) появляется в Черном море в 1980-1982 годах [Gomoiu, 1984; Золотарев, 1987]. Гемолимфа моллюска содержит эритроцитарный гемоглобин, что отличает ее от других видов черноморских двустворок [Carpene et al., 1985; De Zwaan et al., 2002]. Кислородные потребности организма *A. inaequalvis* снижены [Солдатов и др., 2005]. Вид способен переносить экстремальные варианты гипоксии и аноксические условия [De Zwaan et al., 1991]. В настоящей работе исследуются особенности течения белкового обмена в тканевых структурах данного вида в условиях экспериментальной аноксии.

Материал был получен одновременно с коллекторных установок рыбодобывающего предприятия “Дон-Комп” (бухта Стрелецкая, Севастополь). В работе использовали взрослых особей анадары (длина раковины 30-33 мм). Контрольная группа моллюсков содержалась при 95-97% насыщении воды кислородом ( $8.2-8.7 \text{ мг л}^{-1}$ ), а опытная – при аноксии. Аноксия создавалась путем барботажа воды  $\text{N}_2$ . Содержание кислорода в воде контролировали потенциометрически. Экспозиция – 72 часа. Температура воды –  $23-25^\circ\text{C}$ , соленость –  $17-18\text{‰}$ . В конце опыта у моллюсков вычленили гепатопанкреас, жабры и ногу. Препарирование тканей проводили на холоде ( $4^\circ\text{C}$ ). Пробы хранили в жидком азоте.

В тканях моллюсков оценивали активности катепсина D по кислоторастворимым продуктам ферментативного гидролиза гемоглобина, аланин- и аспартатаминотрансфераз (АлАТ, АсАТ) – динитрофенилгидрозиновым методом Райтмана-Френкеля. Все измерения выполнены при температуре  $25.0\pm 0.5^\circ\text{C}$ . Одновременно определяли содержание в тканях белка по методу Лоури, свободного аминного азота по реакции с нингидрином, мочевины по реакции с диацетилмонооксимом, лактата – ферментативным методом. В работе применяли стандартные

наборы реактивов: «Simco, Ltd (Украина)» (при определении активностей АлАТ и АсАТ) и «Lachema (Чехия)» (при определении содержания мочевины и лактата).

В ходе проведенных исследований были получены следующие результаты.

- В условиях аноксии заметно активизировались процессы белкового катаболизма. Содержание белка во всех исследованных тканях понижалось на 19.2-26.4% ( $p < 0.01-0.001$ ). Одновременно увеличивался суммарный пул свободных аминокислот на 35.3-48.8% ( $p < 0.001$ ) и повышался уровень мочевины – на 43.7-111.9% ( $p < 0.01-0.001$ ). Рост содержания мочевины был отмечен только в отношении ноги и жабр моллюска. В гепатопанкреасе, напротив, уровень этого соединения понижался на 47.0% ( $p < 0.001$ ). Это позволяет предположить, что данный орган в условиях аноксии скорее является донором аминокислот, а не обеспечивает процесс их дезаминирования.

- В ноге и жабрах моллюска отмечен также существенный рост активностей аланин- и аспартатаминотрансфераз на 32.4-58.4% ( $p < 0.01$ ). Эти ферменты контролируют соответственно течение сукцинатадиокиназной и фумаратредуктазной реакций, которые позволяют получать дополнительный ресурс АТФ и ГТФ без образования токсичных продуктов в тканях, что имеет решающее значение в перенесении моллюсками гипоксических и аноксических условий среды. Концентрация лактата в тканях моллюска в нашем эксперименте не изменялась.

- Активность катепсина D снижалась в жабрах и гепатопанкреасе на 34,5-56,9% ( $p < 0.01-0.001$ ). В ноге изменения были не достоверны. Катепсин D является лизосомальным ферментом, обеспечивающим гидролиз белков. Снижение его активности обычно происходит вследствие ингибирования избыточным количеством аминокислот, что в нашем случае действительно имело место. В частности, можно предположить, что ингибирование протеиназ происходит за счет глицина. Эта аминокислота является исходным веществом для синтеза других аминокислот, а также донором аминогруппы при синтезе ряда соединений.

Анищенко Л. Н.

## ВОДНЫЕ БРИОСООБЩЕСТВА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ (ЮГО-ЗАПАДНОЕ НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ РОССИИ)

Брянский государственный университет им. акад. И. Г. Петровского  
ул. Бежицкая, 14, г. Брянск, 241036, Россия

В настоящее время в Западной Европе, России бриологи признают эпиксильные, эпифитные, эпилитные группировки моховидных самостоятельными малыми сообществами, так как они сохраняют относительную автономию и разнообразие, формируя обособленные экологически и пространственно фитоценозы (Hübshmann, 1986).

В отечественной литературе и исследованиях сообщества водных мхов подробно практически не рассматривались, за исключением единичных работ (Баишева и др., 2004; Чемерис, 2004). Описания моховой растительности проводились в лентических и лотических водоемах. На основании 132 геоботанических описаний проведена классификация моховой растительности водных мест обитания Брянской области (Юго-Западное Нечерноземье России) с использованием метода Ж. Браун-Бланке (1964). Все установленные сообщества отнесены к 3 классам, 3 порядкам, 4 союзам. В классе *Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae* Philippi 1956 установлены ассоциации: *Hygrohypnetum palustris* Gams 1927, *Fontinalietum antipyreticae* Kaiser 1926, в *Lemnetea minoris* R. Tüxen ex de Bolós et Masclans 1955 – *Riccietum fluitantis* Slavnić 1956 em R. Tüxen 1974, *Hygrohypnetea* Hübshmann 1957 – *Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi* Geißler 1976. 8 видов мохообразных формируют исследованные сообщества. 6 из них имеют циркумполярный ареал, 2 – биполярный. В лентических водоемах развиваются бриосообщества ассоциаций *Riccietum fluitantis*, *Hygrohypnetum palustris*, остальные – в лотических.

Сообщества с *Riccia fluitans* формирует небольшие “латки” на поверхности воды с невысоким проективным покрытием. Среднее количество видов в описании – 4. Сообщества синтаксона *Hygrohypnetum palustris* с ценозообразователем *Hygrohypnum luridum* описаны исключительно на древесине тополя с отслаивающейся корой. Среднее количество видов в описании – 3. Если топяк в межен частично оказывается вне воды, то в описаниях таких ценозов небольшими вкраплениями зарегистрированы эпиксильные виды мхов мезогигрофитной группы.

*Fontinalis antipyretica* развивается на топляке с неотслаивающейся корой в водоемах со средним и значительным течением, слабой мутностью и средней прозрачностью воды. Имеет незначительное покрытие (35-65%). Среднее количество видов в описании – 3.

Ценозы ассоциации *Cratoneuro-Hygrohypnetum luridi* распространены крайне редко, занимают специфические субстраты – мелкие ветки, кору, известковый грунт в родниках и иные субстраты с высоким содержанием кальция. Общее проективное покрытие видов незначительно (до 60%). Среднее количество видов в описании – 3.

Все рассмотренные бриоценозы просты по структуре и обеднены видами по сравнению с западноевропейскими (Marstaller, 1987, 1993). Изменяются и субстраты, заселяемые мохообразными: они переходят от обитания на силикатных и карбонатных камнях на древесные субстраты и ветошь (мелкие скелетные ветви деревьев). 3 вида-ценозообразователя редко распространены на исследуемой территории: *Cratoneuron filicinum*, *Fontinalis antipyretica*, *Riccia fluitans*, 1 сопутствующий – *Ricciocarpus natans*. Все установленные сообщества бриофитов предложены к охране в Брянской области.

**Батогова Е.<sup>1</sup>, Бельмонте Дж.<sup>2</sup>, Шадрин Н.<sup>3</sup>**

#### ИРАНСКИЙ ЭНДЕМИК *ARTEMIA URMIANA* В ГИПЕРСОЛЁНОМ ОЗЕРЕ КОЯШСКОЕ (КРЫМ)

<sup>1</sup> Таврический Национальный Университет им. Вернадского  
ул. Ялтинская 4, Симферополь, Крым, Украина

<sup>2</sup> Леччский университет, Лечче, Италия

<sup>3</sup> Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*Snickolai@yandex.ru*

*Artemia urmiana* ранее отмечена только в гиперсолёных озёрах Ирана. В 2004 году было обнаружено, что в отличие от других популяций *Artemia* популяция *Artemia* в Кояшском озере бисексуальна с соотношением полов 1:1 (Литвинчук и др., 2006). Это, а так же морфологические особенности, привели к мысли, что *Artemia* в Кояшском озере отличается от *A. salina*, которая обычна в других гиперсолёных водоёмах Крыма. Взятые пробы

были проанализированы в лабораториях Италии, а жизненный цикл, используя покоящиеся яйца из озера, был проверен испанскими учеными.

Вывод: данная популяция относится к виду *Artemia urmiana*. Проведённые в 2007 году исследования дополнили известное об *Artemia urmiana* в Кояшском озере. Остается вопрос: *Artemia urmiana* в Кояшском озере - реликт Тетиса или занесён птицами?

**Баяндина Ю. С, Кирич М. П.**

#### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОМПЬЮТЕРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ГАМЕТ КАМБАЛЫ КАЛКАН

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
[sepulturka@mail.ru](mailto:sepulturka@mail.ru)

Для оптимизации процесса искусственного выращивания ценного вида морских рыб, черноморской камбалы калкан, необходимо получение большого количества однородного высококачественного посадочного материала, т.е., в первую очередь, качественной икры с высоким процентом оплодотворения. При искусственном оплодотворении рыб необходимо проведение предварительной оценки качества половых продуктов. Поэтому разработка количественных и объективных методов определения качества спермы морских рыб и, в частности, камбалы калкан актуально. Стандартный метод оценки качества сперматозоидов рыб субъективен, так как он состоит в относительном визуальном определении характера перемещения сперматозоидов в соответствии с определенной шкалой, является субъективным и не позволяет провести статистический анализ данных (Павлов Д.А., 2006).

Оценку характеристик спермы калкана проводили впервые. Гаметы получали от самцов из естественной популяции калкана, отловленных в течение нерестового сезона в апреле-июне 2007 г. Сперму отбирали у производителей в полевых условиях в стерильные шприцы, которые помещали в термосе над льдом и транспортировали в течение 3-4 часов до проведения оценки в лабораторных условиях.

В данной работе был разработан метод точного определения концентрации и подвижности сперматозоидов с помощью микроскопа Nikon Eclipse с видеокамерой, подключенной к компьютеру. Для анализа подвижности сперматозоидов осуществляли запись видеоизображения

движения сперматозоидов при разбавлении исходной спермы 1:10 стерильной морской водой. Для подсчета концентрации сперматозоидов производили запись видео (с изменением глубины резкости) 5 больших квадратов камеры Горяева, содержащей сперму в разбавлении 1:100 от исходной концентрации.

Методика компьютерного анализа изображений, использованная нами, представляла собственную модификацию метода (Павлов Д.А. 2006). Она включала использование трех компьютерных программ: программа для захвата изображения и обработки образов VirtualDubMod, программа для анализа изображений ImageG и программа Microsoft Excel.

Концентрация сперматозоидов (сперматозоидов на мкл) в сперме самцов калкана находилась в диапазоне от  $4.8 \cdot 10^5$  до  $7 \cdot 10^6$  сп./мкл, средняя концентрация по всем пробам составила  $1.5 \cdot 10^6$  сп./мкл; среднее значение движения сперматозоидов по криволинейной траектории 37,4 мкм/с, максимальное значение - 354,6 мкм/с, средняя прямолинейная дистанция - 18,96 мкм/с, максимальная - 181 мкм/с, средний процент подвижных сперматозоидов 17.2%, максимальный 46,7%.

Таким образом, в рамках проведенных исследований нами разработан новый компьютерный метод компьютерного анализа спермы рыб, который не требует значительных финансовых затрат и использует легко доступное программное обеспечение.

**Березенко А. О.**

## МЕЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗООБЕНТОСА В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ТИЛИГУЛЬСКОГО ЛИМАНА

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова  
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина  
*hydrobiologia @ mail. ru.*

Тилигульский лиман расположен на границе Одесской и Николаевской областей. Длина лимана составляет 60 км, ширина - до 5,0 км, средняя глубина лимана 7,5 м, объем около – 600 млн. м<sup>3</sup>, площадь водосбора – 5420 км<sup>2</sup>, площадь водного зеркала 80 км<sup>2</sup>.

Материал собран на мелководье, на участке 10 м × 10 м, где было определено восемь точек сбора. Всего было собрано 16 проб по стандартной методике. Пробы обработаны в лаборатории кафедры гидробиологии и общей экологии ОНУ. Обнаружено 12 видов бентосных беспозвоночных: полихет - 1

вид, мшанок – 1, изопод – 2, амфипод – 2, мизид – 1, декапод – 1, личинок двукрылых ( хирономид ) – 1, брюхоногих моллюсков – 1, двустворчатых моллюсков – 2 вида. Найдены также олигохеты и гарпактикоиды, которых до вида не определяли. В большинстве проб встречаются *Sphaeroma serratum*, *Paramysis intermedia*, личинки *Chironomus salinarius*, *Dikerogammarus haemobaphes*. Остальные виды встречаются не более чем на 2 – 3 точках. Общее количество видов и более крупных таксонов – олигохет и гарпактикоид на отдельных точках колеблется от 5 до 11. Эта разница может свидетельствовать о достаточно заметном колебании величин абиотических факторов, определяющих характеристику биотопа.

Общая численность зообентоса, на отдельных точках колеблется от 22 экз/м<sup>2</sup> до 140 экз/м<sup>2</sup>, в среднем составляет 62,8 экз/м<sup>2</sup>. Наиболее многочисленна *Idotea baltica basteri*, численность которой, в ряде случаев составляет 80 экз/м<sup>2</sup>. Относительно многочисленны бокоплав *D. haemobaphes*, мизиды *P. intermedia* – на отдельных точках до 20 экз/м<sup>2</sup>.

Биомасса в большинстве случаев была незначительна. Бентос представлен, в основном мелкими организмами. Биомасса находилась в пределах от 0,21 г/м<sup>2</sup> до 2,74 г/м<sup>2</sup>, в среднем составляет 1,25 г/м<sup>2</sup>. Максимальное значение биомассы отмечено в точках сбора двустворчаток - *Cerastoderma glaucum* и *Abra ovata*.

Использованный метод оценки численности и биомассы дает в конечном итоге более достоверный результат, по сравнению с обычно применяемой методикой сбора материала на бентосных станциях, достаточно далеко удаленных друг от друга. Метод может быть полезен при оценке кормовой базы рыб – бентофагов, при общей оценке количественных показателей бентоса.

**Боровков А. Б., Тренкеншу Р. П.**

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОДЕЛЕЙ, ОПИСЫВАЮЩИХ ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПИГМЕНТОВ В КЛЕТКАХ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2

На данный момент в мировой практике накопился большой объем материала по моделированию поведения биологических систем в

искусственных и естественных условиях. На основании лабораторных исследований можно утверждать о преобладающем влиянии на рост и химический состав микроводорослей светового обеспечения.

Существует два подхода к проблеме описания светозависимого содержания пигментов. Эмпирический – построение модели на основе статистических закономерностей, полученных при анализе экспериментальных данных. Теоретический - построение модели на основе какого-либо (физиологического, химического, физического) механизма, который объясняет изменение содержания пигментов в ответ на изменение некоторого определяющего фактора.

Один из самых простых видов зависимости относительного содержания хлорофилла-*a* от средней и поверхностной освещенности приводится в работе Белянина и Коврова. Модель Geider базируется на понятии потока углерода и трех внутриклеточных пулов. Модель Cloern представляет собой алгебраическую сумму зарегистрированного минимального внутриклеточного содержания хлорофилла-*a* с дополнительным количеством, обусловленным температурой, освещенностью и скоростью роста. В модели Flynn заложено, что все процессы в клетке направлены на поддержание процесса фотосинтеза на одном постоянном уровне. Тренкеншу разработал модели, основанные на вероятностных принципах взаимодействия светового потока и пигментной системы. Геворгиз предложил механизм, основой которого являются два процесса: синтез и фотодеструкция пигментов под действием квантов света. Нами предложен новый механизм, согласно которому фотосинтетический пигмент способен поглотить определенное количество световой энергии, после чего разрушается; доля разрушенных пигментов к наблюдаемому определяется отношением времени нахождения в культиваторе ко времени, необходимому для получения летальной дозы одним пигментом.

Во всех приведенных моделях делаются некоторые допущения. Как результат, проверка моделей по оригинальным и литературным данным (по светозависимому содержанию пигментов в клетках микроводорослей) не выявила модель, однозначно хорошо описывающую весь массив данных.

**Бурдиян Н. В.**

## СУЛЬФАТРЕДУЦИРУЮЩАЯ ГРУППА БАКТЕРИЙ В ПРИБРЕЖНЫХ НАНОСАХ БУХТЫ КРУГЛОЙ (ЧЕРНОЕ МОРЕ)

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*e-mail: burdiyan@mail.ru*

Сульфатредуцирующие бактерии являются важным звеном естественного цикла круговорота серы, осуществляя диссимиляционное восстановление сульфатов и связывая потоки углерода и серы в анаэробных биотопах, содержащих сульфат. Сульфатредуцирующим бактериям принадлежит ведущая роль в образовании сероводорода в природе. Данная группа бактерий – облигатные анаэробы. Многие из них относятся к категории строгих анаэробов, для роста которых требуется не только отсутствие  $O_2$ , но и низкий окислительно-восстановительный потенциал среды. В то же время некоторые штаммы проявляют устойчивость к  $O_2$  и выживают при разной длительности аэрирования среды. В контактной зоне “суша – море” действует активный гидродинамический режим, который приводит к многократной смене и образованию в прибрежных наносах аэробных и анаэробных зон. Данный факт может влиять на распространение сульфатредуцирующих бактерий, участвующих в трансформации органических веществ в контактной зоне “суша – море”.

Целью настоящей работы было исследовать распространение и численность сульфатредуцирующей группы бактерий в прибрежных наносах бухты Круглой.

Отбор проб прибрежных наносов в бухте Круглая производили ежемесячно в период с декабря 2002г. по январь 2005г. – на выходе и вершине бухты, с июля 2005г. по декабрь 2006г. - на детском пляже в бухте. Всего отобрано 70 проб. В течение января 2005 года на детском пляже в бухте было отобрано 25 проб прибрежных наносов с горизонтов 1см, 5см, 10см. Количество изучаемых микроорганизмов в пробе определяли методом предельных разведений с последующим посевом 1мл из каждого разведения на элективную среду.

Места отбора проб отличались по физико-химическим показателям грунтов. В районе вершины бухты изучаемая группа бактерий выделена в 99% проб. Число клеток варьировало от 1 до  $9,5 \cdot 10^2$  кл./г. В сезонной

динамике максимальные величины в 2003г. были выявлены в летне-осенний период, в 2004г. весной и осенью. Летом 2004г. отмечена наименьшая численность исследуемых бактерий. В районе выхода из бухты сульфатредукторы выделены в 46% проб. Число клеток варьировало от 0,4 до 250 кл./г. В сезонной динамике максимальное количество клеток за исследуемый период выявлено в летний период. Следует отметить отсутствие бактерий в пробах весной, как в 2003, так и в 2004гг. Из прибрежных наносов детского пляжа изучаемая группа выделена в 100 % проб. Число клеток варьировало от 0,7 до  $9,5 \cdot 10^2$  кл./г. Исследование численности по горизонтам показало, что максимальное количество клеток сульфатредукторов в прибрежных наносах содержалось на глубине 5см.

Получены данные о численности сульфатредуцирующей группы бактерий в прибрежных наносах бухты Круглая. Отмечена высокая вариабельность полученных данных: от 0,4 до  $9,5 \cdot 10^2$  кл./г. Максимумы численности исследуемой группы бактерий отмечены как в зимне-весенний, так и в летне-осенний период.

**Бурмистрова Н. В., Машукова О. В.**

## СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ПОЛЯ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ В ЧЕРНОМ МОРЕ

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*BurmistrovaN@mail.ru*

В Чёрном море выявлены значительные сезонные колебания интенсивности поля биолюминесценции. Подтверждено наличие двух максимумов свечения в мае – июне и октябре – ноябре, из которых второй больше в 1,5 раза. В то же время значения интенсивности слоя максимальной светимости в ноябре при глубине залегания 10,5 м в 83 раза превышают значения в январе при глубине залегания слоя 86,5 м.

Параметры поля биолюминесценции являются функцией качественного состава биолюминесцентной в море и их количественного развития. Интенсивность биолюминесценции верхнего слоя 0 – 50 м в осеннее время в 428 раз больше аналогичных показателей в зимний период, что согласуется с данными ряда авторов [1 – 5]. Сезонные изменения биолюминесцентного поля в пространстве и во времени обуславливается

пространственной неоднородностью распределения планктона и сезонными изменениями его количественного развития [1, 2]. При этом топография слоёв повышенной светимости соответствует максимальным градиентам полей температуры и солёности [4, 5].

Проведенный анализ сезонной динамики и особенностей вертикальной структуры поля биолюминесценции позволил сделать вывод об их значительных колебаниях в различных водных массах и сопряженности с распределением биологических и гидрологических параметров.

1. *Битюков Э.П., Василенко В.И., Серикова И.М., Токарев Ю.Н.* Результаты и перспективы исследований биолюминесценции в чёрном море // *Экология моря*. – 1996. – вып.45. – с.19-25.
2. *Битюков Э.П., Рыбасов В.П., Шайда В.Г.* Годовые изменения интенсивности биолюминесцентного поля в неритической зоне чёрного моря // *Океанология*. - 7, №6. - 1967. - с. 1089-1099.
3. *Токарев Ю.Н.* Основы биофизической экологии гидробионтов. – Севастополь: ЭКОСИ – Гидрофизика, 2006. – 342 с.
4. *Токарев Ю.Н., Битюков Э.П. и др.* Видовое разнообразие планктонных биолюминесцентных в Чёрном море и характеристики формируемого ими поля биолюминесценции в неритической зоне Крыма». Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма / Под ред. В.Н. Еремеева, А.В. Гаевской; НАН Украины, ИнБЮМ. – Севастополь: ЭКОСИ – Гидрофизика, 2003. С.121-151.
5. *Токарев Ю.Н., Серикова И.М., Нарусевич Т.Ф., Евстигнеев П.В.* Роль некоторых фракций планктона в формировании поля биолюминесценции в морях Средиземноморского бассейна // *Морской гидрофизический журнал*. – 2002.- №3. – С. 51-60.

## **Вдодович И. В.**

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАНИЯ ЛИЧИНОК РЫБ СЕМ. GOBIIDAE В СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БУХТЕ В 2006 г.**

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*Vdodovich@mail.ru*

Выживание личинок рыб при переходе на внешнее питание зависит, в основном, от обеспеченности их пищей. В черноморской ихтиофауне

значительное место занимают литофильные рыбы. Наиболее многочисленные среди них бычки Gobiidae, которые являются постоянными представителями ихтиопланктона в теплое время года (с мая по сентябрь). Ведя оседлый образ жизни, они играют существенную роль в пищевых взаимоотношениях в прибрежных планктонных сообществах.

Цель данного исследования – анализ питания личинок рыб сем. Gobiidae в настоящее время по сравнению с 60-ми и 90-и годами XX века.

Материал был собран в летний период 2006 г. в Севастопольской бухте. Изучение питания личинок проводилось по общепринятой методике (Дука, Синюкова, 1976). В исследуемый период пищевой спектр личинок со смешанным и внешним типами питания включал 7-14 форм планктонных организмов, что соответствовало показателям 90-х годов. В 60-е годы он был вдвое шире в основном за счет фитопланктона. В то же время доля ювенильных стадий копепод и кладоцер в пищевом комке составляла 70-75%, что соответствовало показателям, как 60-х, так и 90-х годов XX века (Дука, Синюкова 1970; Ткач, 1993). Доля яиц ракообразных и велигеров моллюсков составляла 16-25%. По данным ряда авторов, уменьшение количества компонентов пищи в кишечниках личинок рыб указывает, с одной стороны, на широкую пластичность и приспособленность личинок к питанию вынужденными или заменяющими кормами (Набережный и др, 1960, 1961), а с другой – на улучшение условий откорма (Никольский 1949, Дементьева 1958). Об улучшении ситуации в питании личинок свидетельствуют также: увеличение в два раза по сравнению с 90-ми годами средней длины и массы личинок, находящихся на смешанном типе питания; сохраняющаяся тенденция роста доли личинок длиной более 7 мм, которые перешли на питание взрослыми стадиями копепод и кладоцер (Вдодович и др., 2007); снижение доли личинок с пустыми кишечниками до показателей 60-х годов (2%), в то время как в 90-х годах она достигала 90% (Ткач, 1993).

Увеличение видового разнообразия и численности ихтиопланктона (Климова, 2007) и данные о благоприятной ситуации в питании личинок рыб сем. Gobiidae, косвенно свидетельствуют об улучшении экологического состояния в исследуемом районе по сравнению с 90-ми годами прошлого века.

**Витюков Ю. Е., Кутищев П. С.**

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДНЕПРОВСКО-БУГСКОЙ УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЬДЕВЫХ

Херсонский государственный аграрный университет  
73006, г. Херсон, ул. Р.Люксембург, 23

Днепровско-Бугская устьевая область является уникальной экосистемой с разнообразной флорой и фауной, которые находятся под постоянным активным действием ряда экологических факторов, в том числе и антропоического характера. Анализ работ предшественников (Замбриборщ, 1966., Жукинский и др., 1989) показывает, что негативные процессы, начатые в исторически сложившемся биогеоценозе и вызванные изменением экологии в связи с зарегулированием рек Днепра и Южного Буга, продолжаются, а дополнительные антропоические факторы ускоряют их, что прослеживается в трансформациях ихтиофауны (Правоторов, 2005, 2006).

Основное внимание в процессе исследований уделялось состоянию определяющих экологических факторов, непосредственно влияющих на формирование кормовых ресурсов экосистемы Днепровско-Бугской устьевой области и особенности питания сельдевых (Clupeidae) на данной акватории. Специальные исследования проводили с 2003 по 2007 гг. Отбор, фиксацию и обработку проб осуществляли в соответствии с общепринятыми (Привезенцев, 1979., Жадин, 1960., Боруцкий и др., 1974) методиками.

Установленные нами среднегодовые значения минерализации  $2022 \text{ мг/дм}^3$  с колебаниями на разных створах и станциях  $150 - 5857 \text{ мг/дм}^3$  при влиянии сгонно-нагонных явлений и вертикальной стратификации характеризуют в определенной степени гидрологический и гидрохимический режимы как нестабильные. Это явление объясняет резкие колебания солености и, как следствие, обуславливает биомассы и распределение кормовых организмов, что закономерно отражается на кормовых миграциях и питании рыб. Таким образом, очевидно, что сельдевые, выдерживающие значительные колебания солености и расположенные к определенным миграциям, находят здесь вполне благоприятные условия. На этом фоне необходимо отметить, что за период исследований среднегодовая биомасса зоопланктона составляла  $2,8 \text{ г/м}^3$  с

колебаниями 0,2 – 36,9 г/м<sup>3</sup>, на фоне параметров, характеризующих питание (представлено в последовательности – характер пищи, средний общий индекс наполнения ЖКТ, ‰ (его колебания, ‰), особи с пустыми желудками в выборке, %) исследуемых видов рыб: *Clupeonella delicatula delicatula* (зоопланктон, 43<sup>0</sup>/<sub>000</sub> (18<sup>0</sup>/<sub>000</sub> – 141<sup>0</sup>/<sub>000</sub>), 31,2%), *Alosa tanaica* (зоопланктон, 57<sup>0</sup>/<sub>000</sub> (12<sup>0</sup>/<sub>000</sub> – 450<sup>0</sup>/<sub>000</sub>), 37,0%), *Alosa immaculata* (рыба и значительно реже – ракообразные, 331<sup>0</sup>/<sub>000</sub> ( 75<sup>0</sup>/<sub>000</sub> – 520<sup>0</sup>/<sub>000</sub>), 11,7%). Проведенные исследования показали, что промысловые сельдевые Днепровско-Бугской устьевой области представлены не только зоопланктофагами (тюлька и пузанок), но и хищниками (проходная сельдь), что целесообразно учитывать, в перспективе, для представления общей картины трофических взаимоотношений в связи с целесообразностью повышения эффективности рыбохозяйственного использования сельдевых.

В современных промысловых уловах Днепровско-Бугской устьевой области (Правоторов, 2006) тюлька составляет 76,88%, азовский пузанок – 0,042%, а черноморско-азовская сельдь – 0,105%. При этом не вызывает сомнения, что тюлька является менее ценным объектом чем остальные сельдевые и выступает в качестве активного пищевого конкурента ценным видам рыб-планктофагам и молоди практически всех видов рыб. В этой связи очевидна необходимость интенсификации промысла, ориентированного на сокращение и рациональную стабилизацию ее численности. Исходя из того, что сроки промысла (Правила рыболовства в бассейне Черного моря, 1998 – 2005) сельди и пузанка в Днепровско-Бугской устьевой области совпадают с нерестом этих видов, возникает необходимость рассмотрения вопроса о нецелесообразности ведения промысла на нерестилищах.

Исходя из принципов рациональной эксплуатации водоемов и сохранения видового разнообразия вообще и сельдевых в частности (Шерман, 2005), считаем возможным рекомендовать проведение комплекса мероприятий, ориентируемого на направленное формирование промысловой ихтиофауны Днепровско-Бугской устьевой области путем усиления промысловой нагрузки на популяцию тюльки за счет внедрения дополнительных способов лова и восстановления численности хищников как объектов био-мелиораторов, с параллельно проводимыми мероприятиями по охране производителей проходной сельди и пузанка на местах нереста.

**Гаврилова Н. А.**

## МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА ТИНТИННИД В ЧЕРНОМ МОРЕ

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*krinelly@gmail.com*

Изменения, произошедшие за последние 30 лет в экосистеме Черного моря, коснулись также сообщества микрозоопланктона, в том числе раковинных инфузорий тинтиннид. Видовой состав тинтиннид всегда был невелик. Согласно литературным данным, начиная с 1914г. до конца 90-х годов всего в Черном море их насчитывалось 27 видов. Однако, в свете современных представлений о систематике тинтиннид, а также после ревизии экспертов-таксономистов из ведущих европейских институтов (J. Dolan, MARBEF), некоторые виды были сведены к синонимам, поэтому этот список сократился до 20 видов. Эти виды считаются аборигенами Черного моря и постоянно встречаются с начала их исследования. Начиная с 2001г., нами стали регистрироваться новые для Черного моря тинтинниды. Всего за период с 2001 г. по 2007 г. нами было зарегистрировано 5 таких видов (*Eutintinnus lusus-undae* Entz, *Eutintinnus tubulosus* Kof. and Campb., *Eutintinnus apertus* Kof. and Campb., *Salpingella decurtata*,) и среди них 1 вид (*Nolaclusilis sp.*) новый для науки. Причем, находки этих видов не единичны, в определенные сезоны они достигают высоких численностей, а такие виды как *Eutintinnus lusus-undae*, *Eutintinnus tubulosus*, *Nolaclusilis sp.nov.* в это время даже доминируют в сообществе тинтиннид.

Казалось бы, список видов должен был увеличиться. Но, как показали литературные данные и наши исследования, современный список тинтиннид, с учетом ревизии, насчитывает всего 18 видов раковинных инфузорий, то есть, список сократился. Выявлено, что наряду с появлением новых видов в Черном море не обнаруживаются некоторые виды-аборигены (*Codonella lagenula* Cl. L., *Helicostomella subulata* Ehrenb., *Tintinnopsis campanula* Ehrbg., *Tintinnopsis compressa* Daday., *Tintinnopsis lobiancoi* Daday., *Tintinnopsis rossolimi* Morozovskaya, *Metacylis jorgensenii* (Cleve) Cof. and.Kampb).

Таким образом, мы можем констатировать устойчивое изменение видового состава тинтиннид, демонстрирующее общую ситуацию,

сложившуюся в экосистеме Черного моря. Возможно, найденные нами новые виды в ближайшее время могут занять доминирующее положение в сообществе черноморских тинтиннид.

**Гаркуша О. П.**

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОМИКРОПЕРИФИТОНА ФИЗИЧЕСКИХ ИМИТАНТОВ МАКРОФИТОВ

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, кафедра гидробиологии и общей экологии  
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина  
*olga\_garkusha@ukr.net*

В данной работе изложены результаты эксперимента, проводимого в течение трёх недель (апрель – май) на глубине 0,5 м от уреза воды в яхтклубе Одесского порта, где экспонировали установку с имитантами цилиндрической (леска разного диаметра 0,20 – 0,55 мм) и пластинчатой (полиэтиленовая плёнка разной толщины 0,005 – 0,065 мм) формы таллома макрофитов. Всего в составе микроводорослей обрастания обнаружено 31 вид микрофитов (диатомовых – 29, зелёных – 1, представленный *Scenedesmus bicaudatus* Dedus., 1925, синезелёных – 1 – *Johannesbaptistia* sp.). Видовой состав на леске и полиэтиленовой плёнке был сходен (81,7% по индексу Сёрренсена).

Общая численность микрофитов на леске колебалась в пределах 105,2 – 185,7 тыс. кл.·см<sup>-2</sup>, биомасса 0,94 – 8,26 мг·см<sup>-2</sup>; а на полиэтилене, соответственно, 43,6 – 80,4 тыс. кл.·см<sup>-2</sup> и 0,09 – 0,25 мг·см<sup>-2</sup>. Плотность поселения отдельных видов на леске и полиэтиленовой плёнке была сходной (> 65% по индексу Чекановского), а по их биомассе сходство составляло 50%.

В структуре обрастания такие виды, как *Tabularia fasciculata*, (Ag.) Will. et Round, 1986, *Navicula ramosissima* (Ag.) Cl., 1895, и *Cylindrotheca closterium* (Ehr.) Reimann et Levin, 1964 доминировали по численности на обоих типах субстратов, с ними же связаны и основные различия в общей численности микроводорослей на полиэтиленовой плёнке и леске. Однако, некоторые виды, как, например, *Licmophora gracilis* var. *gracilis* (Ehr.) Grun., 1867, доминировали в численном отношении на леске, а *Skeletonema costatum* (Grev) Cl., 1878 – на пленке. По биомассе преобладали в обоих

случаях *L. gracilis* var. *gracilis* и *T. fasciculata*, хотя наибольший вклад в различие между микроводорослевыми обрастаниями субстратов принадлежал, помимо *L. gracilis* var. *gracilis*, виду *Achnanthes longipes* Ag., 1832. Выявлены микроводоросли, которые встречались либо исключительно на леске (*Melosira moniliformis* (O. Mull) Ag., 1824), либо на полиэтиленовой плёнке (*Stauroneis salina* (W. Sm.) Mer., 1903).

Таким образом, анализ полученных данных показал, что наибольшее видовое разнообразие -2,61 бит, зарегистрировано на полиэтиленовой плёнке толщиной 0,065 мм, а наименьшее – 1,34 бит, на леске диаметром 0,45 мм. Зависимости количественных показателей развития микрофитообрастания от диаметра лески и толщины полиэтилена не выявлено. Отмечены некоторые особенности видового состава и характера доминирования микроводорослей обрастания данных субстратов.

**Герасимова О. В.**

***BACILLARIOPHYTA* ВОДОЕМОВ ДНЕПРОВСКО-ОРЕЛЬСКОГО  
ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА (УКРАИНА)**

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины  
ул. Терещенковская, 2, Киев, 01601  
*olga\_gerasyмова@ukr.net*

Днепроовско-Орельский природный заповедник основан в 1990 году и располагается в пойме среднего течения р. Днепр (Днепропетровская обл., Украина). Литературные данные о разнообразии водорослей заповедника немногочисленны и ограничиваются работой А.К. Дыги и Г.В. Мисюры (1984), а также отдельными сведениями в Летописи природы заповедника (1994, 1995, 2001). Учитывая высокую оводненность данной заповедной территории и ее низкую изученность в альгофлористическом аспекте, нами проведены оригинальные исследования разнообразия водорослей Днепроовско-Орельского природного заповедника.

Альгологические пробы были отобраны в разные сезоны года из разных экологических группировок в течение 2003-2005 гг. Изучение диатомовых водорослей проведено с помощью светового (постоянные препараты) и электронного микроскопа JSM-35С та JSM-6060. Предварительная обработка материала производилась с использованием метода вываривания в 50%-ном растворе перекиси водорода. Состав

*Bacillariophyta* представлен согласно системе высших таксонов Ф. Раунда, Р. Крауворда и Д. Манна (1990).

В результате оригинальных исследований установлено, что отдел диатомовых водорослей является одним из доминирующих в водоемах заповедника и насчитывает 158 видов (186 вн. такс.) из 53 родов, 29 семейств, 17 порядков и 3 классов, что составляет 23,6% общей альгофлоры данной территории. На уровне порядков по видовому составу преобладают *Naviculales* – 43 вида (45 вн. такс.), *Cymbellales* – 32 (40) и *Fragilariales* – 22 (28), на уровне семейств соответственно *Fragilariaceae* – 19 (24), *Cymbellaceae* – 19 (23) и *Naviculaceae* – 17 (18). К наиболее распространенным видам относятся *Melosira varians* C. Agardh, *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenb., *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agardh) Lange-Bert., *Gomphonema acuminatum* Ehrenb., *G. truncatum* Ehrenb., *Cocconeis placentula* Ehrenb., *Navicula lanceolata* (C. Agardh) Ehrenb., *N. radiosa* Kütz., *Epithemia adnata* (Kütz.) Grüb. in Grüb. et God., *E. turgida* (Ehrenb.) Kütz.

Среди интересных находок следует отметить *Cymbella affinis* Kütz. var. *crimea* Bukht. (описана в 1991 году из водопада Яузлар Ялтинского горнолесного заповедника, наша находка является второй для флоры Украины) и *Amphora pogrebniakovii* Gusl. (описана в 1992 году из Днестровского лимана, других местонахождений неизвестно).

Анализ распределения *Bacillariophyta* по экологическим группировкам показывает, что наибольшее количество видов представлено в бентосе – 111 (124 вн. такс.) и в планктоне – 98 (108), меньше в перифитоне – 52 (66). Однако именно в перифитоне диатомовые водоросли достигают наибольшего количественного развития, формируя обильные обрастания высших водных растений.

Согласно результатам экологического анализа состава *Bacillariophyta* среди видов-индикаторов галобности воды преобладают индифференты (68,7% индикаторных форм) и галофилы (20,0%), среди индикаторов pH воды – алкалофилы (48,6%) и индифференты (29,7%), среди индикаторов сапробности – β-мезосапробные формы (40,3%). Таким образом, видовой состав диатомовых водорослей можно охарактеризовать как пресноводный, приуроченный к водоемам с нейтральной и слабощелочной реакцией среды и β-мезосапробными условиями.

**Горбунова С. Ю.**

**ПОТРЕБЛЕНИЕ ФОСФОРА ЦИАКНОБАКТЕРИЕЙ *SPIRULINA PLATENSIS* (NORDST.) GEITL.**

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2

За последние пятнадцать лет многими авторами было рассмотрено использование микроводорослей и цианобактерий для очистки сточных вод. Имеющиеся литературные данные свидетельствуют, что водоросли могут служить своеобразным насосом для откачки из эвтрофированной морской среды азота и фосфора, тяжелых металлов и других загрязнителей. Можно получать полезную биомассу и способствовать при этом превращению загрязненной акватории в экологически чистый район.

Для определения возможности использования *S. platensis* как объекта для очистки сточных вод, необходимо точно определить предельные и оптимальные концентрации фосфора в водах промышленных и бытовых стоков.

Цель работы – исследовать динамику потребления фосфора микроводорослями *S. platensis* в накопительном режиме культивирования.

Эксперимент проводился с накопительной культурой микроводорослей. Объектом исследования являлась цианобактерия *S. platensis* из коллекции культур ИнБЮМ НАН Украины. Питательной средой служила среда Заррук. Для выращивания использовали культиватор плоскопараллельного типа, с объемом культуры 2 л. Освещенность на поверхности культур составляла 12,4 кЛк, при температуре 25-27°C. Фосфор, наряду с азотом, часто лимитирует рост микроводорослей в природе. Заданные в начале опыта дозы минеральных веществ по мере убыли из среды не возобновлялись. Численность клеток увеличивалась, пока не достигала стационарной фазы роста в результате субстратного лимитирования.

Линейный рост водорослей наблюдался с 1 по 7 сутки, со средней удельной скоростью роста 0,67 сутки<sup>-1</sup> и продуктивностью 0,325 АСВ·л·сутки<sup>-1</sup>. Экспериментально определено, что при накопительном режиме культивирования концентрация фосфора изменялась с 77,02 до 41,44 мг·Р·л<sup>-1</sup>. При наступившем динамическом стационарном равновесии по биомассе, установилась устойчивая концентрация фосфора в среде 41,44

мг-Р·л<sup>-1</sup>. Определена истинная потребность в фосфоре для *S. platensis* на линейной фазе роста, которая составила 18,73 мг-Р/г АСВ.

Из полученных в ходе эксперимента результатов следует, что на среде Заррук (при пересчете экономического коэффициента на  $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$ ), можно получить 4,11 г (по фосфору) сухого вещества *S. platensis* с 1 л питательной среды.

**Гостюхина О. Л., Солдатов А. А., Головина И. В.**

### ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОГО КОМПЛЕКСА И ПОЛ МИДИЙ *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAM. КАК БИОМАРКЕРЫ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
[gostolga@yandex.ru](mailto:gostolga@yandex.ru)

Исследовали влияние естественного и искусственного окислительного стресса на состояние антиоксидантного (АО) комплекса мидий *Mytilus galloprovincialis* Lam. В качестве модели естественного стресса рассматривали состояние нереста, сопровождающееся усилением интенсивности перекисного окисления липидов (ПОЛ). Искусственный стресс создавали с помощью катионного детергента тетрадецилтриметиламмоний бромид (ТДТМА), который обладает способностью перфорировать цитоплазматические мембраны, активируя тем самым процессы ПОЛ.

В работе использовали половозрелых особей *M. galloprovincialis* Lam. черной морфы одного срока оседания. Моллюсков собирали с коллекторных установок НИЦ «Государственный океанариум» в бухте Казачья и частного предприятия в бухте Севастопольской (район Севастополя, Черное море). В первой экспериментальной группе моллюсков индуцировали нерест в лабораторных условиях методом температурного шока. Вторую группу мидий подвергали воздействию ТДТМА в концентрации 0,8 мг л<sup>-1</sup> в течение 8 суток. В гепатопанкреасе, жабрах и ноге животных определяли активность АО ферментов: глутатионпероксидазы (ГП), глутатионредуктазы (ГР), супероксиддисмутазы (СОД), каталазы и пероксидазы, а также содержание восстановленного глутатиона (GSH), ТБК-активных продуктов и белка.

*Нерест.* Установлено, что АО защита клеток гепатопанкреаса ориентирована преимущественно на инактивацию высоких концентраций перекисных соединений с участием ГП и каталазы. В ткани ноги, напротив, основное значение в АО процессах имеет ферментативное ингибирование супероксидного анион-радикала с помощью СОД. Наибольший уровень окислительного стресса в состоянии нереста обнаружен в жабрах моллюсков, о чем свидетельствует максимальный рост содержания ТБК-активных продуктов и отсутствие реакций со стороны компонентов АО комплекса. Это может объясняться высокой инактивирующей способностью ряда активных кислородных метаболитов по отношению к ферментам АО комплекса.

*Влияние ТДТМА.* Наиболее чувствительной к действию ТДТМА является ткань жабр мидий, о чем свидетельствует рост уровня ТБК-активных продуктов. Ключевая роль в процессах АО защиты тканей в условиях окислительного стресса, вызванного детергентом, принадлежит системе СОД–каталаза. ГПС периферических тканей моллюсков (жабры, нога) ориентирована на наращивание ресурса GSH. Последнее можно рассматривать как подготовку тканей к нейтрализации низких концентраций перекисей, когда работа каталазы станет малоэффективной. Состояние АО комплекса внутренних органов моллюска (гепатопанкреас) при действии детергента не изменялось.

Таким образом, сравнительный анализ влияния нереста и ТДТМА на АО статус моллюсков показал, что для целей экодиагностики необходим учет физиологического состояния животных. АО ферментативный комплекс *Mytilus galloprovincialis* Lam. имеет выраженную тканевую специфику, которая сохраняется и в условиях окислительного стресса разной природы. Жаберная ткань наиболее адекватно отражает условия водной среды. Изменения активности ферментов в ней мало зависят от физиологического состояния организма моллюска. Использование для диагностики АО комплекса гепатопанкреаса менее целесообразно, так как его состояние может определяться не только средой, но и рядом внутренних причин (субстраты питания, нерест).

**Гусев Е. С.**

## ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И РАЗНООБРАЗИЕ СООБЩЕСТВ ВОДОРΟΣЛЕЙ НЕБОЛЬШИХ КАРСТОВЫХ ОЗЕР

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН  
пос. Борок, Россия,  
*evgus@ibiw.yaroslavl.ru*

С 2002 по 2004 г.г., с мая по ноябрь, изучался фитопланктон семи озер карстового происхождения, расположенных в Центральной России (Владимирская область): Кшара, Санхар, Юхор, Большое Поридово, Светленькое, Большие и Малые Гаравы. Они относятся к категории малых, мягководных, слабоминерализованных (за исключением оз. Юхор), димиктических водоёмов. Всего за период исследования обнаружено 354 таксона водорослей рангом ниже рода из 9 отделов, 25 порядков и 117 родов. Из них 75 было идентифицировано до рода, а 38 составляли разновидности и формы. Наибольшим видовым богатством отличался отдел Chlorophyta – 168 таксонов рангом ниже рода, далее следовали Cyanophyta – 46, Bacillariophyta – 45, Euglenophyta – 34, Chrysophyta – 21, Cryptophyta – 16, Dinophyta – 12, Xanthophyta – 10, Raphidophyta – 2. Наибольшим богатством альгофлоры отличался планктон оз. Санхар (188 таксонов рангом ниже рода), а наименьшим – оз. Б. и М. Гаравы (87 и 81 таксонов). В оз. Кшара найдено 125, в оз. Светленькое – 123, в оз. Поридово – 118, в оз. Юхор – 108 видов, разновидностей и форм. Кластеризация озер по полному списку водорослей на основании индекса Чекановского-Серенсена показала, что все водоемы разделились на три группы. В первую входили слабозакисленные оз. Светленькое, Б. и М. Гаравы. Вторая группа включала мезотрофные нейтральные оз. Кшара и Санхар. Третья группа состояла из эвтрофных озер – слабозакисленного полигузмозного оз. Поридово и нейтрально-щелочного оз. Юхор. Можно предположить, что основные факторы, определяющие своеобразие альгофлор планктона озер – уровень их трофии и рН воды. При этом изменения среды по градиенту этих показателей отражались, главным образом, на соотношении таксонов рангом ниже рода. Наибольшее число видов в пробе (ЧВП) было характерно для оз. Санхар, где ЧВП, в среднем за три года, составляло 34. Далее следовали оз. Кшара и Юхор – 27 и 25 соответственно. В слабозакисленных озерах ЧВП было меньше. В оз. Поридово и Светленькое, в среднем, отмечались 22 и 21 вид

соответственно, а в оз. Б. и М. Гаравы – по 17. По данным 2003 и 2004 гг. наблюдались прямые зависимости числа видов от рН. В 2003 г. коэффициент корреляции составил 0.56 ( $n = 21$ ), а в 2004 г. он равнялся 0.71 ( $n = 35$ ). В среднем за три года, самое высокое значение индекса Шеннона наблюдалось в оз. Санхар (2.8), далее следовали оз. Кшара и Светленькое (2.4) и Юхор (2.2). Наименьшим разнообразием отличались оз. Поридово (2.0), Б. и М. Гаравы (1.9). Анализ статистической связи индекса Шеннона с различными абиотическими параметрами среды показал, что значимая зависимость прослеживалась только между Н и рН воды ( $r = 0.46$ ) по данным 2004 г.

**Даниелян А. А.**

## ИССЛЕДОВАНИЯ ЗООПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА В ВОДОСБОРНОМ БАССЕЙНЕ РЕКИ ДЕБЕД В АРМЕНИИ

Ереванский Государственный Университет  
ул. Алга Манукиана 1, Ереван 375025, Армения.  
*astghik.danielyan@rambler.ru, astxikd@mail.ru*

Изучение биоразнообразия является одной из важных задач современной экологии. Изменение качества природных вод и состояние водных экосистем под влиянием хозяйственной деятельности стало остройшей гидрологической проблемой.

Зоопланктонное сообщество, тесно связанное со всеми остальными звеньями биоты, является чувствительным индикатором состояния водной среды, что позволяет включить его в систему мониторинга водных объектов. Таксономическая структура зоопланктонного сообщества является хорошим индикатором степени загрязнения водоема в целом или его отдельных участков.

Водосбор реки Дебет занимает северную часть Армении, площадь которого в пределах республики составляет 3895 км<sup>2</sup>. Поверхность территории гористая: абсолютные отметки местности колеблются от 390м. до 3200м. На водосборном бассейне реки развита многоотраслевая экономика и сельское хозяйство. В связи с чем в формировании качества воды рек водосбора большую роль играют коммунальные, сельскохозяйственные и производственные сточные воды.

Исследования зоопланктонного сообщества в водосборе реки Дебед проводились в период с мая по ноябрь 2005 года. Материалы собирали каждый месяц с реки Дебед и его главных притоков Памбак и Дзорагет, из заранее выбранных 12 пунктов наблюдения. Пробоотбор, фиксацию и обработку проб проводили согласно общепринятым методикам гидробиологического мониторинга, для количественного анализа.

Исследования показали, что в реках Памбак, Дзорагет и Дебед зоопланктонное сообщество отсутствует. Отсутствие зоопланктонного сообщества в реках может быть связано с неблагоприятными условиями для развития зоопланктонных организмов, в частности, быстрым течением рек, отсутствием макрофитов в реках, которые обеспечивают благоприятные условия для жизнедеятельности зоопланктона.

**Данилова М. В., Шартон А. Ю., Винокурова Н. В.**

ИНВЕРСИОННЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ  
ХИРОНОМИД СИСТЕМЫ ПРУДОВ КАРАСЕВКА  
Г. КАЛИНИНГРАДА

Российский государственный университет им. И. Канта,  
ул. А. Невского 14, г. Калининград, 236000, Россия  
*colex@list.ru*

Удобной моделью при анализе антропогенных воздействий на водоемы является семейство хирономид, личинки которых обладают высокой проникаемостью покровов. Хирономиды имеют политенные хромосомы, которые позволяют проводить цитогенетический анализ по влиянию различных токсических веществ на хромосомные перестройки.

Объектом исследования служили личинки хирономид IV стадии развития, отлов которых производился в водоеме Карасевка г. Калининграда. Пойманных личинок фиксировали на месте в спирто-уксусном растворе. Цитологические препараты слюнных желез готовились по стандартной ацето-орсеиновой методике.

В результате проведенной работы были исследованы популяции *Ch. plumosus* (выборки 2006 и 2007 годов) и *G. glaucus* (2006 года), представленные в таблице. Уровень инверсионного полиморфизма *Ch. plumosus* в 2006 и 2007 годах составил 0,38 и 0,52 соответственно, что ниже



Джаникулов Р. З.

## ИХТИОПЛАНКТОН ПРИБРЕЖНОЙ АКВАТОРИИ СЕВАСТОПОЛЯ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2007 ГОДА

Керченский Государственный Морской Технологический Университет  
ул. Орджоникидзе, 8298309, г. Керчь, АР Крым, Украина  
*rushen-dzhanikulov@rambler.ru*

Как известно, ранние стадии развития рыб отличаются повышенной чувствительностью к изменениям как природных, так и антропогенных факторов среды, поэтому изучение видового состава и численности ихтиопланктона позволяет не только оценить нерестовую активность рыб, но и судить об экологическом состоянии данной акватории в целом.

Целью наших исследований было дать оценку современного состояния ихтиопланктона в различных по степени антропогенного воздействия районах прибрежной акватории моря у Севастополя в летний период 2007 г.

Ихтиопланктон собирали на 4 станциях в открытых водах на траверзе мыса Толстый и на 3 станциях в Севастопольской бухте в июле-августе 2007 г. Всего было собрано и идентифицировано 3535 икринок и 282 личинок рыб. Ихтиопланктон был представлен 25 видами икры и личинок рыб из 17 семейств (13 видов икры и 13 видов личинок). Видовой состав икры и личинок различался в зависимости от района исследований. Индекс видового сходства ихтиопланктона составлял 0,65, в том числе для икры 0,76, а для личинок 0,56. В Севастопольской бухте были встречены икра и личинки 19 видов рыб (икра 9 видов и личинки 11 видов), а в открытых водах - 18 видов рыб (икра 12 видов и личинки 7 видов).

В Севастопольской бухте в период наших исследований преобладала икра султанки, составляя 64% от общей численности икры всех видов, а в открытых водах - икра хамсы (69%). Как в Севастопольской бухте, так и в открытых водах преобладали личинки морских собачек, составляя соответственно 90% и 54% от общей численности личинок всех видов. Средняя численность икры хамсы достигала 270 экз./м<sup>2</sup>, что было сопоставимо с данными Т.В. Дехник в 60-е годы. Это свидетельствует о восстановлении численности ее нерестового стада по сравнению с 90-ми годами XX века, когда икра хамсы встречалась только единичными экземплярами. Несмотря на высокую численность пелагической икры, превышающей 1000 экз./100 м<sup>3</sup>, личинки пелагофильных видов рыб были представлены только морским карасем, а их средняя численность не

превышала 1,3 экз./100 м<sup>3</sup> в Севастопольской бухте и 9,0 экз./100 м<sup>3</sup> – в открытых водах. В то же время средняя численность личинок рыб из демерсальной икры превышала 85 экз./100 м<sup>3</sup> в обоих районах и была на порядок выше, чем в предыдущие годы в тот же период исследований, что свидетельствовало о благоприятных условиях для их выживания.

**Дорошенко Ю. В.**

НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
МИКРООРГАНИЗМОВ ПЕРИФИТОНА И ВОДЫ НЕФТЕГАВАНИ  
(ЧЁРНОЕ МОРЕ)

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
 *julia\_doroshenko@mail.ru*

Микроорганизмы обладают высокой биохимической активностью и могут окислять различные органические вещества. Большой интерес для изучения процессов самоочищения представляет их способность использовать нефть и нефтепродукты в качестве единственного источника углерода и энергии. Для этой цели были использованы дикие штаммы бактерий и дрожжей. В эксперименте участвовало 164 культуры бактерий и 67 культур дрожжей, выделенные в акватории Нефтегавани.

Наиболее активный рост бактерий наблюдали на флотском мазуте – 88 % выделенных культур. Значительно хуже бактерии росли на минеральной среде с добавлением сырой нефти (73 %), причем в 7 % случаев рост бактериальных культур с этим источником углерода вообще отсутствовал.

Существенный рост (обильный и умеренный) наблюдался у 81 % культур дрожжей на сырой нефти, 75 % на флотском мазуте и 63 % на дизельном топливе.

Сравнивая приведённые данные, можно отметить, что дрожжи, выделенные из перифитона систем гидробиологической очистки, как и бактерии из того же источника, способны использовать нефть и нефтепродукты в качестве единственного источника углерода и энергии. Однако, если бактерии давали обильный рост на флотском мазуте и дизельном топливе, то дрожжи более активно росли на сырой нефти.

Кроме нефтепродуктов, в качестве единственного источника углерода и энергии использовали пептон, жир, крахмал и фенол – органические вещества, которые часто присутствуют в морских акваториях.

Как известно, микроорганизмы в первую очередь используют доступное органическое вещество. Все выделенные культуры микроорганизмов активно росли на пептоне, хотя у бактерий наблюдали активный рост в 96 % случаев, а у дрожжей – только в 75 %. Рассматривая биохимическую активность микроорганизмов в отношении жира, крахмала и фенола, следует отметить, что дрожжи, в отличие от бактерий, в ряде случаев лучше росли на этих источниках углерода.

**Доценко В. С.**

## ИССЛЕДОВАНИЯ ИХТИОПЛАНКТОНА В ФЕОДОСИЙСКОМ ЗАЛИВЕ В ДЕКАБРЕ 2006 г.

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2

Видовой состав и численность ихтиопланктона в Черном море имеют четкие сезонные различия, которые в основном определяются экологией размножения и развития черноморских рыб. В зимний сезон в планктоне обычно встречаются икра и личинки шпрота, налима, мерланга и глоссы, а также личинки песчанки и бычков. В данном сообщении представлены результаты ихтиопланктонных исследований, проведенных в Феодосийском заливе в декабре 2006 г.

Цель исследования – анализ современного состояния зимнего ихтиопланктона в прибрежной акватории юго-восточной части Крымского полуострова.

Материал был собран 19-22 декабря 2006 г. на 24 станциях Феодосийского залива. В период наших исследований в Феодосийском заливе были собраны икра и личинки, принадлежащие к 4 видам рыб из 3 семейств. Численность икры колебалась от 2 до 186 экз./м<sup>2</sup>, в среднем составляя 62,1 экз./м<sup>2</sup>, численность личинок колебалась от 0 до 22 экз./м<sup>2</sup>, в среднем составляя 5,4 экз./м<sup>2</sup>. Икра шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) составляла 97,99% от общей численности икры рыб всех встреченных видов, а личинки – 67,69%. Икра и личинки из семейства тресковых (*Gadidae*) встречались только единичными экземплярами.

Следует отметить, что 29% от общей численности всех пойманных личинок составляла песчанка *Gymnamodytes cicerellus* (Rafinesque), которая обычно встречается только единичными экземплярами (Дехник, 1973).

Доля мертвой и аномально развивающейся икры в период наших исследований составляла в среднем 62,7% (63,2% у шпрота и 20% у налима). Погибшие икринки находились в основном на I, II и III этапах развития, в то время как наибольшая численность аномалий в развитии наблюдалась у икринок на IV и V этапах. Если доля живой икры шпрота на I-II этапах эмбрионального развития составляла 30,8%, то живые икринки на III этапе развития в процентах от живой икры на I-II этапах составляли всего 2,6%. С переходом на более поздние этапы развития численность живой икры значительно возросла. Доля живых икринок на IV этапе развития уже составляла 11,9%, на V этапе - 42,4% и на VI этапе – 21,2%.

Показатели средней численности икры и личинок всех встреченных видов рыб были сопоставимы с таковыми в 50-70-е годы прошлого века. По данным Т.В. Дехник (1973, 1979) средняя численность икры в зимний сезон составляла 46 экз./м<sup>2</sup>, причем свыше 90% икры приходилось на шпрота. Средняя численность личинок шпрота составляла 2 экз./м<sup>2</sup>, личинки остальных видов рыб встречались только единичными экземплярами.

**Ельников Д. В., Шишкина Т. В.**

## ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ ГАММАРИД МОЛОДЬЮ ЧЕРНОМОРСКОЙ КАМБАЛЫ КАЛКАН

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
[yelnikov.denis@gmail.com](mailto:yelnikov.denis@gmail.com)

В естественных условиях в рацион молоди черноморской камбалы калкан (*Psetta maxima taeotica*) входит, наряду с другими организмами, гаммариды (Марти, 1939), обитающие в изобилии в прибрежных биоценозах. Целью данной экспериментальной работы была оценка поведенческих реакций и избирательности гаммарид молодью калкана.

В экспериментах использовали одновозрастную молодь калкана со стандартной длиной (SL) 2,1-3,0 см в возрасте 2.5-3 месяцев, выращенную в искусственных условиях. В трех повторных экспериментах (через 4 сут), каждый длительностью 24 часа, оценивали избирательность питания

мальков живыми гаммаридами *Echinogammarus olivii*. Гаммарид дезинфицировали и разделяли на 3 размерные группы по длине тела: 4-6 (группа А), 6-8 (группа В), 8-11 мм (группа С). Мальков до и между экспериментами кормили смесью, включающую гаммарид; за сутки до экспериментов выдерживали без корма. Эксперименты на избирательность проводили индивидуально, в емкостях объемом 3 л, задавая исходное количество гаммарид групп А-С в зависимости от размера: А (20-50), В (20-30) и группа С (5-10 экз.). Соотношение размерных групп гаммарид в экспериментах соответствовало таковому в природе. По окончании эксперимента подсчитывали разницу между количеством заданных и оставшихся особей гаммарид разных размерных групп. Избирательность калканом каждой размерной группы гаммарид определяли, используя показатель элективности  $E = r_i p_i / r_i + p_i$ , где  $r_i$  - относительное содержание их в рационе,  $p_i$  - относительное содержание в исходном комплексе. Избирательность выражается положительными значениями Е (от +1 до 0), отсутствие избирательности Е=0, а значения Е от 0 до -1 – означают избегание кормового организма (Ивлев, 1977).

Сначала мальки охотились на самых крупных жертв – гаммарид группы С, однако попытки оказывались нерезультативными и спустя 2 часа они начинали охотиться на гаммарид групп А и В, скорость перемещения которых была сопоставима со скоростью их атаки. Визуальные наблюдения подтверждены результатами расчетов. Для совокупной выборки мальков калкана показатели элективности колебались в пределах от 0,098 до 0,185 (для группы гаммарид А), от -0,159 до -0,111 (для группы В) и от -0,951 до -0,749 (для группы С). Для выборки мальков с SL = 2,1-2,6 см показатели элективности гаммарид составили 0,142; -0,129; -0,871 для гаммарид групп А, В, С, соответственно. Для выборки мальков с SL = 2,8,-3,0 см, значения элективности составили 0,157, -0,159, -0,831 для гаммарид групп А, В, С, соответственно. Для всех особей калкана наиболее высокие значения избирательности получены для гаммарид наименьших размеров. Больше избегание крупных гаммарид характерно для калкана SL = 2,1-2,6 см.

Таким образом, данные экспериментов свидетельствует о том, что избирательность гаммарид молодью калкана длиной 2,1-3,0 см связана не только с размером кормовых организмов, но и с их доступностью по скорости передвижения. Результаты данного исследования предлагается использовать при выборе районов выпуска искусственно выращенной молоди калкана.

**Жмуд Е. В.**

## ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДУНАЙСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Дунайский биосферный заповедник НАН Украины  
Одесская обл., г. Вилково, ул. Татарбунарского Восстания 132  
тел. 8 (04843) 3-11-95; 4-46-19,  
*reserve@it.odessa.ua*

На территории Дунайского биосферного заповедника ежегодно проводится мониторинг высшей водной растительности (ВВР) водоемов (15), мелководий и прирусловых участков гирл. Исследования территории проводятся в весенний, летний и осенний периоды. Изучение ВВР осуществляется геоботаническими методами на профилях.

Нами обнаружено 69 видов ВВР, которые относятся к 36 родам, 23 семействам, 15 порядкам, 3 классам, 2 отделам (Magnoliophyta, Polypodiophyta). Наибольшим видовым богатством характеризовался класс Liliopsida – 56 видов (81%), Magnoliopsida представлен 12 видами (17%), наименьшим – Polypodiopsida–1 (2%).

Анализ соотношения количества видов гидромакрофитов водоемов свидетельствует о том, что доминируют укорененные виды (78,3%). Среди них наибольшим количеством представлены надводно-воздушно-водные (53,7%), погруженноводно-воздушные и (25,9%), погруженноводные (11%), наводно-водно-воздушные виды (9,4%). Группа неукорененных (свободно-плавающих) ВВ макрофитов представлена менее разнообразно (21,7%), среди которых наиболее многочисленны наводно-водно-воздушные виды (66,6%), погруженноводные и погруженноводно-воздушные (20% и 13,4%).

Видовое разнообразие ВВР в разные периоды (весенний, летний, осенний) разное. Наибольшее видовое разнообразие можно встретить в летний период (совпадает с общим видовым разнообразием). ВВР в осенний период до понижения температуры до 12 °С, совпадает по видовому разнообразию с летним периодом. После понижения температуры растения сбрасывают листья и переходят в спячку – многолетние растения в виде спящих почек на корневище, однолетние растения – в виде плодов, в придонном слое. В весенний период видовое разнообразие самое бедное, что можно объяснить недостаточной температурой для начала вегетации. Анализ соотношения количества видов

в разных экологических группах в весенний период свидетельствует о том, что доминируют укорененные виды (62%).

Анализ географического спектра флоры показывает, что доминируют евроазиатские и космополитные виды (25,5% и 21,8% соответственно), циркумполярные виды (18,2%). Меньше представлены виды других хорологических групп: плюрирегиональные (14,5%), европейские (7,3%), европейско-евроамериканские виды (5,5%), эвриконтинентальные (3,6%), евразийские и эвриокеанические (по 1,8%).

Анализ экологической структуры гидромакрофитов относительно к кислотному режиму показал, что доминируют нейтрофилы (61,8%), меньше представлены галофилы (гликогалофилы – 16,7%), индифферентные (10,6%), ацидофилы (5,5%), базифилы (3,6%), нитрофилы (1,8%).

ВВР преобладает в водоемах восточной (центральной) части заповедника, меньшее разнообразие отмечено в водоемах южной и северной части заповедника. Состав, видовое и биоценологическое разнообразие, общее и частное проективное покрытие растительных сообществ исследуемых водоемов зависит от степени их открытости, состава грунтов, солености и температуры воды. Тип водоема оказывает сильное влияние на видовое, ценологическое разнообразие и общее проективное покрытие водной растительности.

**Золотова С. М., Данилова М. В., Винокурова Н. В.**

#### КУМУЛЯЦИЯ ЛИЧИНКАМИ ХИРОНОМИД СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОДОЕМОВ ГОРОДА КАЛИНИНГРАДА

Российский государственный университет им. И. Канта,  
236000, г. Калининград, ул. А. Невского 14,  
*colex@list.ru*

Для оценки состояния пресноводных водоёмов необходимы комплексные исследования воды, донных отложений и гидробионтов, в том числе и анализы на содержание тяжёлых металлов.

Материал для исследования был собран в Верхнем озере, озере Пеньковое, Чистом пруду, озере Школьное, озере Карасевка. Проанализированы пробы донных отложений и личинок хирономид на

содержание катионов свинца, меди, цинка, марганца, железа. Работа выполнена на базе аккредитованной Дорожной экологической лаборатории по контролю за загрязнением окружающей среды. Основой измерения тяжелых металлов стал атомно-абсорбционный метод. Анализ проведен на атомном спектрометре. Были рассчитаны средние концентрации содержания исследованных тяжелых металлов в донных отложениях и личинках хирономид.

В результате исследования донных отложений были выявлены следующие металлы: свинец, медь, цинк, марганец, железо в концентрациях от 0,50 мг/кг до 433,7 мг/кг. Наибольшим в донных отложениях исследуемых водоёмов было содержание железа, его концентрация превышала концентрации других металлов в десятки-сотни раз.

В результате анализа личинок хирономид из исследуемых водоёмов были выявлены и определены концентрации свинца, меди, цинка, марганца, железа в диапазоне от 0, 59 мг/кг до 1882,8 мг/кг. Отмечено общее явление кумуляции личинками исследуемых металлов, в особенности железа, концентрации которого в сотни – тысячи раз превышали таковые в илах.

Таблица. Средние концентрации металлов в донных отложениях и личинках хирономид в водоёмах г. Калининграда

Водоём	озеро Верхнее					озеро Пеньковое					озеро Карасевка					озеро Школьное					пруд Чистый				
	свинец	медь	цинк	марганец	железо	свинец	медь	цинк	марганец	железо	свинец	медь	цинк	марганец	железо	свинец	медь	цинк	марганец	железо	свинец	медь	цинк	марганец	железо
Концентрация металла в донных отложениях, мг/кг	1,85	4,90	29,58	29,85	-	0,50	9,53	49,95	49,8	-	4,58	7,83	17,52	60,8	-	1,63	13,43	40,83	73,15	433,7	1,70	24,16	25,02	60,0	410,7
Концентрация металла в личинке, мг/кг	3,07	0,95	26,69	3,69	754,3	4,52	18,10	63,21	41,63	1882,8	9,69	3,00	43,60	4,84	1082,4	3,5	18,53	25,89	6,88	302,14	1,90	0,59	20,84	4,31	562,6

В донных отложениях и личинках хирономид озера Пеньковое концентрации тяжёлых металлов были наибольшими, что даёт основание считать его наиболее загрязнёнными среди исследуемых водоёмов.

Таким образом, донные отложения ряда водоемов города Калининграда и личинки хирономид из этих водоёмов накапливают исследованные тяжёлые металлы в разной степени. Наиболее кумулируемыми оказались свинец и железо.

**Киреева Е. В.**

## ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ДОННЫХ ОСАДКОВ НА АНАТОМО-МЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ МОРСКИХ ТРАВ.

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2

Успешность функционирования морских трав определяют химический и гранулометрический состав донных осадков, которые влияют на физиологические процессы в растениях. Цель настоящей работы состояла в выявлении анатомо-морфометрических особенностей вегетативных органов массовых видов морских трав Черного моря (*Zostera marina*, *Z. noltii* и *Ruppia cirrhosa*) и влияния на них гранулометрического состава донных осадков. Материал собран в период их активной вегетации (май - август 2000 - 2003 гг.) в бухте Казачья и устье реки Черная (вершина Севастопольской бухты). Выявление связи 31 анатомо-метрического параметра вегетативной сферы с составом донных осадков проводили методом корреляционного и факторного анализа, методом главных компонент (Statistica 6.0).

Выявлено, что анатомо-метрическими параметрами органов морских трав, которые проявляют высокий уровень корреляции с гранулометрическим составом донных осадков являются: для *Zostera marina* – диаметр корня и ширина его воздухоносных полостей, ширина клеток дермы корня и корневища, толщина листовая пластинки и объем полостей в листе; *Z. noltii* - толщина слоя мезодермы корневища и линейные размеры её клеток; *Ruppia cirrhosa* – толщина слоя мезофилла корня, длина клеток дермы корневища, толщина листа и слоя мезофилла, объем воздухоносных полостей листа.

Увеличение диаметра корня *Z. marina* происходит при наличии в грунте всех размерных фракций ракушки (г изменяется от + 0,68 до + 0,73), тогда как крупный алеврит отрицательно влияет на состояние тканей корня

( $r = -0,63$ ). Песок и крупный алеврит положительно коррелируют с линейными размерами клеток мезодермы корня у *Z. noltii* ( $r$  варьирует от  $+0,59$  до  $+0,61$ ), толщиной мезодермы и диаметром центрального цилиндра корня у *R. cirrhosa* ( $r$  составляет  $+0,78$  и  $+0,68$ ).

Установлено негативное влияние всех размерных фракций ракуши на ширину клеток дермы и ее толщину у корневищ *Z. marina* ( $r$  изменяется от  $-0,69$  до  $-0,74$ ). Линейные размеры клеток мезодермы и дермы корневищ *Z. noltii* и *R. cirrhosa* положительно коррелируют с донными осадками, которые характеризуются высоким содержанием песка ( $r$  варьирует от  $+0,68$  до  $+0,72$ ) и крупного алеврита ( $r$  от  $+0,76$  до  $+0,88$ ).

Выявлена положительная корреляция толщины листа *Z. marina* и *R. cirrhosa* с содержанием песка ( $r$  составляет  $+0,53$  и  $+0,66$ ) и крупного алеврита ( $r$  от  $+0,58$  до  $+0,62$ ). Из всех параметров листа *Z. noltii* только толщина эпидермиса проявляет высокий уровень положительной корреляции с донными осадками, содержащими значительную долю крупного пелита ( $r = +0,74$ ).

Основной особенностью тканей и воздухоносной системы вегетативных органов морских трав является высокая изменчивость анатомо-морфологических параметров, за счет которых, очевидно, происходит компенсация влияния факторов среды и адаптация растений к донным осадкам с различным гранулометрическим составом.

**Ковальчук Ж. В., Гулин С. Б.**

## ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ СЕДИМЕНТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ САМООЧИЩЕНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ АКВАТОРИЙ ЧЕРНОГО МОРЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОРИЯ-234 В КАЧЕСТВЕ ПРИРОДНОГО РАДИОТРАССЕРА

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
[jannet\\_ibss@mail.ru](mailto:jannet_ibss@mail.ru)

Одним из основных механизмов самоочищения поверхностного слоя воды моря является ассимиляция загрязняющих веществ фитопланктоном, а также их сорбция на поверхности частиц, с последующим седиментационным выносом из фотической зоны в составе взвешенного вещества. Для изучения этих процессов широкое распространение

получило использование природных радионуклидов в качестве трассеров переноса взвешенных веществ. Наиболее приемлемым радиотрассером считается природный изотоп  $^{234}\text{Th}$ , который в отличие от своего материнского радионуклида –  $^{238}\text{U}$ , проявляет в морской среде высокую сорбционную реактивность и накапливается взвешенным веществом до высоких уровней. В результате, из-за больших различий периодов полураспада  $^{238}\text{U}$  (4.5 млрд. лет) и  $^{234}\text{Th}$  (24.1 суток), гравитационный вынос взвешенного вещества из верхнего слоя водной толщи вызывает заметное отклонение содержания тория от равновесного с ураном. Это позволяет в широком диапазоне оценивать интенсивность седиментационного переноса различных элементов в морской среде.

Целью работы было проведение сравнительных радиотрассерных исследований седиментационных процессов в прибрежных акваториях Черного моря, характеризующихся преобладанием биогенной и литогенной седиментации взвешенного вещества из поверхностного слоя водной толщи (Севастопольская бухта и внешний рейд, соответственно).

Для достижения указанной цели была разработана методика, позволяющая проводить массовые измерения тория-234 в пробах морской воды малого объема (5-50 л) с помощью жидкостно-сцинтилляционного бета/альфа спектрометра QUANTULUS-1220.

Полученные результаты позволили оценить роль седиментационных процессов в самоочищении указанных акваторий, которые, в отличие от исследованной ранее открытой части Черного моря, подвержены более интенсивному антропогенному воздействию, а также влиянию штормовой активности на ремобилизацию загрязняющих веществ из донных отложений.

**Коломийчук В. П., Попова К. А., Дубовой Н. С.**

## АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ФЛОРЫ РЕК СЕВЕРНОГО ПРИАЗОВЬЯ

Мелитопольский государственный педагогический университет, каф.  
ботаники, 72312, Запорожская область, г. Мелитополь, ул. Ленина, 20,  
*kolomiy@mpu.melitopol.net*

Водные и прибрежные растения – являются обязательным компонентом растительного покрова любой ботанико-географической

области (Ершов, Кузьмичев, 2004). Данная группа для юга Украины изучена достаточно полно (Краснова, 1974; Дубына, Шеляг-Сосонко, 1989; Кузьмичев, 1992), однако эти данные требуют некоего уточнения и обобщения. В частности, это касается состава флоры и растительности рек Северного Приазовья.

Основу водной и прибрежно-водной растительности верховьев и среднего течения рек Северного Приазовья по нашим наблюдениям 2000-2006 гг. составляют синтаксоны 3 классов: *Phragmiteta australis*, *Typheta angustifoliae*, *Cariceta acutae*; *Ceratophyleta demersi*, *Lemneta minoris* и *Potamogetoneta perfoliati*. В нижнем течении рек наряду с пресноводным четко выражен галогидрофильный вариант представленный формациями *Bolboschoeneta maritimae*, *Junceta maritimi*, *Scirpeta tabernaemontani*, *Potamogetoneta pectinati*, *Zostereta maritimae*.

По площади водной растительности преобладают синтаксоны *Phragmiteta australis*, *Potamogetoneta pectinati*, *Zostereta maritimae*, *Ceratophyleta demersi*. Редкими являются форм. *Scirpeta littoralis*, *Batrachietta rionii*, занесенные в Зеленую книгу Украины. Следует отметить, что сообщества водной растительности региона отличаются, как правило, моно- или бидоминантностью и незначительным видовым составом (от 5-8 видов в засоленных водах до 15-25 видов в пресных водах).

Флора рек Северного Приазовья, по нашим данным, включает 147 видов сосудистых растений, которые относятся к 87 родам, 43 семействам, 2 отделам. Спектр 10 ведущих семейств выглядит так: *Poaceae* (19 видов), *Superaceae* (16), *Asteraceae* (11), *Polygonaceae* (9), *Chenopodiaceae* (8), *Juncaceae* (6), *Lamiaceae* (5), *Salicaceae* (5), *Ranunculaceae* (4), *Brassicaceae* (4). Особенностью флоры рек Северного Приазовья является богатство видов голарктических семейств *Poaceae* и *Superaceae*.

В заключении, следует указать основные причины уменьшения разнообразия водной флоры и растительности в регионе:

- заиливание истоков рек и распашка территории вокруг них;
- антропогенное воздействие на водные экосистемы (неконтролируемое сбрасывание отходов городских агломераций, развитие инфраструктуры водохранилищ, работы направленные на выравнивание русел, чрезмерный выпас);
- развитие рекреации и стихийного отдыха;
- несоблюдение законодательства, в частности Земельного и Водного кодексов Украины.

Острым и необходимым вопросом современной фитосоциологии остается инвентаризация, охрана и управление фиторазнообразием регионов и государств в целом. На юге Украины эти мероприятия должны

в первую очередь касаться степей, пойм и приморских территорий. Ценность исследуемой нами территории основана на большом разнообразии ландшафтных комплексов, относительной сохраненности естественной растительности. Это касается в первую очередь пойм малых рек Северного Приазовья, которые служат региональными экологическими коридорами в каркасе экологической сети Запорожской области. Некоторые участки рек и лиманов области, исследованные нами, являются структурными звеньями природно-заповедного фонда юга Украины (заказники: «Молочный лиман», «Долина р. Сага», «Верховья Утлюкского лимана», «Устье р. Берда» и т.д.). Дальнейшие наши исследования будут направлены на изучение изменения фиторазнообразия рек под действием неослабевающего на них антропогенного пресса, разработку рекомендаций охраны и управления водными объектами Запорожской области.

**Комарова В. В.**

#### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАНКТОНА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЁРНОГО МОРЯ

Одесский Национальный университет им. И.И. Мечникова,  
Шампанский переулок, 2, Одесса, 65058, Украина  
*hydrobiologiya@mail.ru*

Планктон представляет существенное звено в формировании биоценозов пелагиали. Ему принадлежит огромная роль в раскрытии причин и сущности разнообразных процессов, протекающих в водных экосистемах.

Целью нашей работы является изучение экологических аспектов распределения планктона в открытых районах СЗЧМ по итогам экспедиции в рамках 34-го рейса НИС «Профессор Водяницкий» в районе Филлофорного поля Зернова с 8 по 25 августа 1991 года.

Пространственное распределение мезозоопланктона приурочено к районам повышенной гидродинамической активности: приустьевые акватории. Средняя биомасса кормового зоопланктона составляет 611 мг/м<sup>3</sup>.

Наиболее высокие показатели биомассы меропланктонных организмов (около 3 мг/м<sup>3</sup>) отмечены в поверхностном слое воды северо-западной части Чёрного моря. Зоны максимального скопления личинок формируются в полосе прибрежного мелководья приустьевых акваторий

Дуная, Днестра, Днепра, Буга. Распределение личинок баянуса соответствует их родительским поселениям.

Актуальная задача современных экологических исследований – определение продукции гидробионтов, что, в нашем случае даёт возможность оценить количественную взаимосвязь фито-, мезо- и макрозоопланктона. Для определения продукции планктона мы пользовались расчетным методом. Для разных слоёв водных масс (ВКС – верхний квазиоднородный слой; ТК – термоклин; ХПС – холодный промежуточный слой) были получены следующие показатели продукции ( $\text{мг С} \cdot \text{м}^{-3} \cdot \text{сут}^{-1}$ ): фитопланктон – 1480; 383; 43; мезозоопланктон – 143; 366; 325; макрозоопланктон – 31; 2; 0.1 соответственно.

Оценка показателей продукции показывает количественную взаимосвязь компонентов трофической цепи гидробионтов в ВКС и ТК, а также нарушение этого взаимоотношения для ХПС. Изменение характеристик размеров организмов либо источников их питания оказывает существенное влияние на итоговый результат. Мы не располагали данными относительно детрита, как источника пищи организмов мезозоопланктона. Поэтому в холодном промежуточном слое формируется обращённая связь компонентов пищевой цепи. Для уточнения результатов необходимо учитывать все источники энергии в экосистеме.

Все эти явления, представляющие большой научный и практический интерес, заслуживают внимания и регулярного исследования не только для детальной характеристики состояния экосистем на период исследований, но и для прогноза на будущее.

**Котельянец Е. А., Коновалов С. К.**

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ФЕОДОСИЙСКОГО ЗАЛИВА

Морской гидрофизический институт НАН Украины  
Севастополь ул. Капитанская 2  
*plistus@mail.ru*

Для Черного моря, как и других морей Мирового океана, характерно накопление загрязняющих веществ в прибрежной зоне, где более всего проявляются последствия хозяйственной деятельности. Это приводит к тому, что именно в прибрежной зоне наблюдаются наиболее интенсивные

процессы трансформации и деградацию морских экосистем. Указанные проблемы определяют необходимость активного исследования прибрежных акваторий Черного моря с целью выявления кризисных зон, оценки и прогноза состояния морских экосистем.

Город и порт Феодосия, расположенные в заливе, являются важнейшими факторами воздействия на морскую среду, основными источниками различных загрязняющих веществ, включая тяжелые металлы. Проводимые в настоящее время мероприятия по очистке и охране прибрежных акваторий крымского побережья предполагают на первом этапе контроль уровня загрязнения морской среды, что является важным условием при разработке мероприятий по очистке акватории залива и выработке рекомендаций по защите морской среды.

Одной из важных задач при контроле уровня загрязнения морской среды является изучение донных осадков и, в частности, определение содержания и анализ распределения тяжелых металлов в донных осадках. Донные отложения накапливают поступающие в водоем вещества антропогенного происхождения и участвуют в общей системе круговорота элементов, влияя на формирование качественного состава вод. Тяжелые металлы, относящиеся к числу наиболее опасных загрязняющих веществ в биосфере, могут служить своеобразными показателями уровня антропогенного загрязнения. Ранее подобные работы были выполнены для акваторий Севастопольской и Казачьей бухт.

Цель данной работы - исследование особенностей распределения и содержания в поверхностном слое донных осадков As, Ti и тяжелых металлов (Pb, Zn, Cu, Ni, Co, Cr, V, Sr, Fe, Mn) в Феодосийском заливе.

Пробы донных отложений (ДО) были отобраны во время гидролого-гидрохимической съёмки Феодосийского залива, в декабре 2006 г. по оптимизированной сетке из 22 станций. Пробы отбирались пробоотборником ДШ-3 в верхнем слое осадков (0–5 см).

Определение содержания тяжелых металлов в поверхностном слое донных отложений проводилось с помощью рентгено-флуоресцентного метода анализа, позволяющего определять валовое содержание микроэлементов в пробах донных осадков.

Анализ пространственного распределения тяжелых металлов позволил выделить зоны повышенного содержания металлов. Оценка содержания микроэлементов в Феодосийском заливе проводилось путем сравнения с содержанием этих микроэлементов в поверхностном слое осадков Черного моря.

Было показано, что средние значения валовых концентраций исследуемых металлов в донных отложениях Феодосийского залива не

превышают геохимического фона. Вместе с тем, выполненные исследования позволили определить зоны повышенного содержания таких металлов как цинк, хром, свинец, мышьяк и медь. По всей видимости, эти зоны, находились под влиянием антропогенного воздействия.

*Работа выполнена по хоз. договору № 25 между Черноморским филиалом МГУ и МГИ НАНУ от 15.11.2006 г.*

**Кошелев А. В.**

## УСТОЙЧИВОСТЬ К СОЛЕННОСТИ ЯИЦ И ЮВЕНИСОВ ГАЛОФИЛЬНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ С РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ РАЗМНОЖЕНИЯ

Одесский Филиал Института биологии южных морей НАН Украины  
Одесса, ул. Пушкинская 37, 65125  
*Koshelev2006@ukr.net*

Установление механизмов действия экологических факторов среды, в том числе солёности, является важным условием в раскрытии адаптационных возможностей гидробионтов.

Цель исследования – изучить устойчивость субитанных и латентных яиц, а также ювенисов, рожденных из латентных и субитанных яиц, видов солоноватоводного комплекса с разными репродуктивными стратегиями: партеногенетическим и нормальным половым способом размножения к солёности.

Объектами исследований служили лабораторные культуры массовых беспозвоночных эфемерных водоемов северо-западного Причерноморья: *Brachionus plicatilis* O.F. Muller (Rotatoria), *Moina mongolica* Daday (Cladocera), *Arctodiaptomus salinus* Daday (Calanoida), *Cletocamptus retrogressus* (Harpacticoida) Schmankewitsch, *Eucypris inflata* G.O. Sars (Ostracoda).

Оценку устойчивости яиц и ювенисов, рожденных из субитанных и латентных яиц проводили по биологическим критериям: выживаемости, абортированию яиц, солевому анабиозу, осмотическому обезвоживанию. В данном сообщении мы не рассматриваем влияние солёности на интенсивность репродуктивной активности, затрагивающей количество яиц и эмбрионов.

Экспонирование латентных яиц, при солёности выше 50 ‰, приводило к уменьшению размеров и стрикции внутреннего содержимого яиц, их

дегидратации, вследствие осмотической потери воды. При этом невозможно завершение диапаузы и выход ювенисов из латентных яиц после действия активирующих факторов. В таких условиях ребиоз (переход к активному способу жизни) возможен при распреснении до уровня, обеспечивающего гидратацию яиц и выклев молоди.

При воздействии фактора солености реакция абортирования яиц сопряжена с солевым анабиозом – мгновенной иммобилизацией, во время которой происходит резкое уменьшение объема тела, что связано с потерей воды организмом. Кроме того, абортированные яйца разрывались, не выдерживая повышения осмотического давления.

Реакцией на стрессовое воздействие солености было абортирование и гибель потомства, в то же время материнские особи, после акклимации и выхода из солевого анабиоза, сохраняли жизнеспособность и, впоследствии, способность к формированию следующего поколения.

Определены пороговые значения солености, при которых невозможна закладка яиц у видов, вынашивающих яйцевые мешки вне полости материнского организма и в специализированных марсупиальных камерах. Показана более высокая резистентность ювенисов рожденных из латентных яиц гетерогонных беспозвоночных, чем из субитанных. Ювенисы видов с нормальным половым способом размножения одинаково реагировали на соленость. Диапазоны солености, благоприятные для размножения намного уже, чем экологическая толерантность, что определяет появление так называемых репродуктивных физиологических рас по солености.

**Курاپова А. И.<sup>1</sup>, Зенова Г. М.<sup>1</sup>, Орлеанский В. К.<sup>2</sup>, Шадрин Н. В.<sup>3</sup>**

#### ЛАГУНЫ КРЫМА КАК МОДЕЛЬ ПЕРВИЧНОГО ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

<sup>1</sup>Московский государственный университет, г. Москва,

<sup>2</sup>Институт микробиологии им. С.Н. Виноградского РАН, г. Москва

<sup>3</sup>Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*kourapova@rambler.ru*

Существуют два пути почвообразовательного процесса. Первый из них – это процесс почвообразования через распад горной породы под

воздействием физических, химических и биологических факторов, где низшие растения (зеленые и синезеленые водоросли) участвуют как фактор, обогащающий субстрат органическим компонентом, при фотосинтезе. Второй – это параллельный путь формирования почв, особенно почв платформенного типа, путь образования почв в результате морской регрессии.

Известно, что материка планеты Земля находятся в постоянном движении. В те периоды, когда часть материка поднимается (скорость такого поднятия по современным данным 1–20 мм в год), дно моря обнажается, с образованием болот. Авторы данной работы, вслед за своими российскими предшественниками (Неустроев 1922, Ковда 1966 и др.), поддерживают эту версию и считают, что современные платформенные почвы формировались на месте мелководных морских лагун, образовавшихся при регрессии моря, или в условиях заболачивания речных долин, а также мелководных водоемов, оставшихся после таяния ледника во время последнего Валдайского оледенения, то есть через болотистую стадию, что подтверждает и фактический материал по геологической истории Русской равнины.

Целью данной работы является освещение роли водорослевого сообщества, как первичного создателя органического вещества в таком почвообразовательном процессе на примере лагун Крыма, рассматриваемых нами в качестве современной модели формирования почв подобного типа.

На территории Крыма имеется много водоёмов (лагун), глубиной несколько десятков сантиметров, отгороженных от моря песчаными барами. Периодическое пополнение водой происходит во время дождей или штормов. В лагунах отмечается к активный рост водорослей (зелёных и синезелёных), формирующий слоистые альго-бактериальные маты. Это довольно мощные плёнки с созданием до 3,5 кг и более сырого веса на кв.м. При высыхании такие плёнки образуют корочки, на которых при повторном смачивании появляются новые плёнки, накладывающиеся на предыдущие с образованием новых слоев. Характерно, что постоянными компонентами альго – бактериальных сообществ соленых озер и лагун Крыма являются актиномицеты, принадлежащие к роду *Streptomyces*, присутствие которых, как показано ранее, увеличивает доступность органики высшим растениям.

В результате вышеизложенных процессов в профиле накапливается органика, созданная водорослями, которая является богатным субстратом для дальнейшего поселения высших растений-солянок, осок и др. С появлением высшей растительности водная поверхность водоемов затеняется

и ареал роста водорослей уменьшается. Они остаются только на свободном пространстве и по возможности между растениями в весеннее время.

Таким образом, водоросли обеспечивают первичное плодородие будущих почв, а далее этот запас органики или увеличивается, в ходе процессов эволюции гидроморфных почв в автоморфные, или же уменьшается за счёт различных процессов денудации.

*Работа выполнена при финансовой поддержке программы Президиума РАН "Происхождение и эволюция биосферы", гранта РФФИ 06-04-48165, и при поддержке грантов INTAS № 03-51-6541.*

**Лагутина Л. В.**

## СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПИГМЕНТНОГО СОСТАВА МОРСКОГО ФИТОПЛАНКТОНА В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ ОДЕССКОГО РЕГИОНА

Украинский научный центр экологии моря (УкрНЦЭМ)  
Французский бульвар, 89, г. Одесса, Украина  
*lagutinaliliya@mail.ru*

Количественное определение пигментного состава микроводорослей является одной из важных задач экологического мониторинга. Состав пигментной системы индивидуален и зависит от структуры клеток, физиологического состояния того или иного вида фитопланктона. Существует три типа фотосинтезирующих пигментов: хлорофилл, каротиноиды и билипротеины. Для водорослей различают несколько типов хлорофиллов:  $a$ ,  $b$ ,  $c_1$  и  $c_2$ ,  $d$ . Ввиду того, что фотосинтетическая активность всех без исключения растительных клеток невозможна без наличия в них хлорофилла  $a$ , последний принят как индикатор биомассы фитопланктона. Поэтому информация о концентрации хлорофилла  $a$  и её изменчивости в водном объекте служит критерием при оценке: биомассы фитопланктона и его продукции; трофности. Соотношение между концентрациями хлорофилла  $a$  и продуктами его превращений, а также другими пигментами характеризует физиологическое состояние водорослей и флористический состав.

С марта 2006 года УкрНЦЕМ на стационарной точке акватории Одесского побережья в районе пляжа «Аркадия» ведутся еженедельные наблюдения за изменениями концентраций пигментов черноморского фитопланктона в рамках «Программы экологических наблюдений на

береговых реперных станциях Одесского побережья». Определение концентраций хлорофиллов:  $a$ ,  $b$ ,  $c_1+c_2$ ; каротиноидов, феофитина, пигментного индекса проводился по гостированной методике. Метод основан на определении концентраций спектрофотометрированием ацетонового экстракта пигментов до и после подкисления раствором соляной кислоты. Расчёты концентраций основаны на известных удельных спектральных показателях поглощения света хлорофиллом  $a$  и основными компонентами, мешающими анализу.

Средние концентрации хлорофилла  $a$  в прибрежных водах для всех сезонов года были больше границы (около  $1 \text{ мг/м}^3$ ) между мезо- и эвтрофными водами. Наименьшее значение хлорофилла  $a$  отмечено в конце января ( $0,18 \text{ мг/м}^3$ ), наибольшее - в конце ноября ( $7,19 \text{ мг/м}^3$ ). Максимальные концентрации хлорофилла  $a$  в течение сезонов были на уровне таковых для высокопродуктивных вод ( $3,27-7,19 \text{ мг/м}^3$ ). Максимальная концентрация хлорофилла  $b$  в начале октября ( $3,85 \text{ мг/м}^3$ ) указывает на наличие и активное развитие в этот период сине-зелёных и жгутиковых водорослей. Концентрации хлорофилла  $c_1+c_2$  в начале июля ( $1,42 \text{ мг/м}^3$ ) и во второй половине октября ( $0,82 \text{ мг/м}^3$ ) указывают на старение фитопланктонного сообщества. Высокие значения пигментного индекса (больше 2) в первой половине августа (7,5), во второй половине октября (4,5) и в конце января (5), что указывает на неблагоприятное развитие фитопланктонного сообщества и накопление каротиноидов.

**Ларин А. А.**

## НАКОПЛЕНИЕ НЕФТЯНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В БЕНТОСЕ АЗОВСКОГО МОРЯ

ФГУП «АзНИИРХ»

Ростов-на-Дону, ул. Береговая 21/2

*riasp@aanet.ru*

Бентосные организмы являются одним из важнейших звеньев системы самоочищения водных объектов и составляют значительную часть рациона донных рыб, а в личиночной стадии играют большую роль в пелагических трофических цепях.

В 2004-2006 гг. проведены исследования по накоплению нефтяных углеводородов (НУ) и полициклических ароматических углеводородов

(ПАУ) в бентосных организмах, отобранных в центральном и юго-восточном районах Азовского моря. Бентос был представлен: *Cerastoderma lamarki*, *Mytilaster lineatus*, *Mytilus galloprovincialis*, *Cunearca cornea*, *Abra ovata*.

В мягких тканях бентоса, содержание НУ изменялось от 2 до 35 мг/г, а средние концентрации в разных видах бентоса составили 7 – 19 мг/г сырой массы. Концентрации суммы ПАУ в тканях бентосных организмов варьировали в очень широком диапазоне – от <0,01 до 8,2 нг/г сырой массы. Среди обнаруженных ПАУ идентифицированы: фенантрен, флуорантен, пирен, трифенилен, хризен, бенз(е)пирен, бенз(а)пирен, дибенз(а,һ)антрацен. На долю канцерогенных ПАУ приходилось от 12,5 до 36,4%. Согласно индексу “техногенности” идентифицированных ПАУ, во всех исследованных тканях бентосных организмов преобладали ПАУ антропогенного происхождения. Индекс “техногенности” рассчитывался по отношению суммы пирена с флуорантеном, имеющих преимущественно антропогенное происхождение, к сумме хризена с фенантеном, имеющих преимущественно природное происхождение.

Определение НУ и ПАУ одновременно проводилось в донных отложениях, отобранных на участках обитания исследуемых бентосных организмов. Исследование зависимости между накоплением НУ в мягкой ткани бентосных организмов и содержанием нефтепродуктов в донных отложениях показало, что для всех полученных данных коэффициент корреляции был довольно низким  $\approx 0,5$ . Наибольший коэффициент корреляции имели данные для *Cerastoderma lamarki*, а наименьший – для *Mytilaster lineatus*. Незначительная корреляционная зависимость между накоплением НУ в мягкой ткани бентосных организмов и содержанием нефтепродуктов в донных отложениях наблюдалась и в ходе экспериментов, проведенных в лабораторных условиях.

В результате экспериментов установлено, что под влиянием загрязненных нефтью грунтов (в концентрациях 0,5 и 1,0 г/кг) наблюдаются достоверные изменения физиологических показателей: содержание общего водорастворимого белка, активность трансаминаз, активность ферментов, регулирующих направленность аминокислотного обмена, при этом наиболее значимую роль в изменении биохимических показателей моллюсков играют ПАУ.

Лелеков А. С.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСТИННОЙ ПОТРЕБНОСТИ КУЛЬТУРЫ *DUNALLIELLA SALINA* В НИТРАТНОМ АЗОТЕ.

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
[alex\\_l\\_83@mail.ru](mailto:alex_l_83@mail.ru)

В основе предложенных ранее простейших моделей роста микроводорослей лежат основные кинетические характеристики культуры: удельная скорость роста, продуктивность и удельная скорость дыхания. При построении этих моделей не учитывалось лимитирование роста минеральными компонентами среды. Минеральные элементы влияют как на динамику биохимических составляющих, так и на ограничение роста в целом. Поэтому знание потребности культуры в субстрате позволит оценить содержание биохимических компонентов. Потребность, по определению, равна отношению количества потребленного субстрата к синтезируемой за счет этого субстрата биомассе. В литературе это понятие получило название "экономический коэффициент", которое определяется как количество биомассы синтезируемой за счет единицы субстрата.

Целью данной работы являлась расчет истинной потребности культуры *D. salina* в нитратном азоте.

Культура *D. salina* выращивалась в культиваторе плоскопараллельного типа. Освещение проводилось лампами ЛБ – 80 сбоку, средняя освещенность боковой поверхности составляла 80 Вт/м<sup>2</sup>. Суспензия барботировалась воздухом с 3% добавлением углекислого газа, температура суспензии колебалась в пределах 27 – 30 °С, pH раствора составлял 6,8 единиц.

В соответствии с кинетической теорией роста микроводорослей накопительная кривая была разделена на фазы роста: от начала эксперимента по четвертые сутки наблюдалась экспоненциальная фаза, с четвертых по девятые сутки – линейная фаза роста, далее фаза замедления роста и на одиннадцатые сутки культура достигла стационара. На линейной фазе роста культуры *D. salina* рассчитана максимальная продуктивность культуры, которая составила 0,65 г АСВ в сутки.

Также на линейной фазе роста рассчитана истинная потребность культуры *D. salina* в нитратном азоте, которая составила 140 мг NO<sub>3</sub> на один грамм АСВ. Предполагается, что при распаде биомассы за счет

темнового дыхания не происходит возврата субстрата в среду, и динамика выедания нитратного азота описывается параболической зависимостью.

**Лелеков С.Г., Лях А.М., Георгиева Е.Ю., Белогурова Ю.Б.,  
Данилова О. Н., Силаков М.И., Мельников В.В.**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ TAXEX ДЛЯ СОЗДАНИЯ АТЛАСОВ-ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ГИДРОБИОНТОВ

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2

Основные усилия отдела биофизической экологии ИнБЮМ НАНУ в последние годы были сосредоточены на проблеме сохранения знаний о методах идентификации гидробиологических объектов. ИнБЮМ изначально выгодно отличался превосходными таксономистами, грамотными специалистами в области компьютерных наук, что и позволило создать уникальную оболочку экспертных систем TAXEX, которая выгодно отличается от аналогов тем, что позволяет не только идентифицировать объекты, но и готовить специалистов-систематиков.

Оболочка TAXEX состоит из трех самостоятельных блоков. Информационный блок позволяет вносить описание таксонов различного уровня и таксономическое дерево. Справочная система сориентирована на создание списка терминов и определений для данной таксономической группы. Электронный определитель содержит определительные ключи и программу для определения объекта, работающую на основе таблицы определительных ключей и позволяющую определять поврежденные объекты. На основе системы TAXEX в отделе создано 9 электронных атласов-определителей, 4 из которых имеют авторские свидетельства.

Универсальность оболочки TAXEX позволяет создавать электронные атласы-определители для любых таксономических групп.

По результатам работ за 1999-2004 гг. был выпущен первый украинский CD диск с экспертными системами по фауне морей Средиземноморского бассейна.

**Лопухина О. А.**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЛИ ЖИЗНЕСПОСОБНЫХ КЛЕТОК  
В БАКТЕРИОПЛАНКТОНЕ СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БУХТЫ  
С ПОМОЩЬЮ ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО МАРКЕРА**

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*o.lopukhina@mail.ru*

Для расчетов удельных скоростей микробных процессов в планктоне (удельной продукции бактерий, интенсивности их дыхания) традиционно используют данные об общей численности микроорганизмов и исходят из того, что микробное сообщество физиологически однородно. Очевидно, что получаемые оценки могут быть в неопределенной степени занижены, поскольку жизнеспособные и физиологически активные бактериальные клетки - это лишь часть сообщества. Экспериментальное определение их доли в суммарной численности бактериопланктона, послужившее одной из целей данного исследования, могло бы стать решением этой проблемы и, кроме того, позволило бы глубже понять, как потоки вещества и энергии распределены в сообществе.

В данной работе в качестве маркера клеток с поврежденными мембранами использовали йодид пропидиума (propidium iodide, PI) – флуорохром, специфичный к нуклеиновым кислотам (как и DAPI, применяемый нами для оценки общей численности бактериопланктона). Живые бактерии (с интактными мембранами) способны удерживать PI вне клетки, т.е. не окрашиваются им. Их численность определяли как разницу в численности бактерий, окрашенных DAPI и PI. Пробы бактериопланктона отбирали на двух станциях в Севастопольской бухте (равелин – ст. 2, Инкерман, Сухарная балка – ст. 3), а также в 2-мильной зоне (ст. 1) в разные сезоны с апреля 2005 г. по июль 2007 г. (всего 104 пробы).

Результаты показали, что станции достоверно отличались как по общей численности бактериопланктона (ст.2:  $1,54 \pm 0,22 \times 10^6$  кл. мл<sup>-1</sup>, ст.3:  $1,85 \pm 0,29 \times 10^6$  кл. мл<sup>-1</sup>, здесь и далее – 95 % дов. инт.; парный *t*-тест:  $p < 0,01$ ), так и по численности жизнеспособных бактерий (ст.2:  $0,57 \pm 0,10 \times 10^6$  кл. мл<sup>-1</sup>, ст.3:  $0,66 \pm 0,18 \times 10^6$  кл. мл<sup>-1</sup>, парный *t*-тест:  $p = 0,03$ ). Доля живых клеток на обеих станциях варьировала в диапазоне от 12 до 72 % от общей численности бактериопланктона, составляла в среднем  $35,0 \pm 2,8$  % (CV = 0,34; n = 71) и достоверно отличалась ( $p = 0,045$ ) от величины, полученной

для открытых вод (ст.1:  $40,2 \pm 3,6 \%$ ,  $CV = 0,30$ ;  $n = 21$ ). Достоверного отличия между станциями 2 и 3 по этому показателю не было выявлено (парный  $t$ -тест:  $p = 0,14$ ), т.е. соотношение между живыми бактериями и их общей численностью оставалось постоянным (приблизительно 1:3) независимо от сезона и района исследования. На это также указывали и высокие величины корреляции между общей численностью бактерий (DAPI) и численностью живых бактерий (DAPI – PI): 0,87 и 0,84, соответственно, для ст.2 и 3. Возможно, что одним из механизмов поддержания этого соотношения может быть выедание бактерий протозоопланктоном.

*Исследование было проведено при частичной финансовой поддержке ИНТАС, грант 03-51-6196.*

## **Макаров М. В.**

### СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА И МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ GASTROPODA НА МОРСКОЙ ТРАВЕ *ZOSTERA* SP. В БУХТЕ КАЗАЧЬЯ (АКВАТОРИЯ СЕВАСТОПОЛЯ)

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
[mihalik@rambler.ru](mailto:mihalik@rambler.ru)

С июня 2006 г. по июнь 2007 г. один раз в 1-3 месяца, в двух повторностях, на глубинах 1; 3 и 5 м, отбирали пробы Gastropoda в эпифитоне морской травы *Zostera* sp. Всего взято 36 проб.

Обнаружено 7 видов Gastropoda. Наименьшее количество видов (2) отмечено в мае 2007 г., наибольшее (6) – в июне 2007 г. В сезонной динамике численности видов брюхоногих моллюсков выделяются летне-осенний максимум и зимне-весенний минимум. Максимум обусловлен высоким обилием *Tricolia pullus* (июнь-октябрь 2006 г.) и *Bittium reticulatum* (июнь 2007 г.). Минимум связан с уменьшением данного показателя у этих видов. Триколия и биттиум размножаются в летний период. Первый вид является в целом самым массовым на zostере, второй – совершает сезонные миграции с грунта на водоросль цистозиру летом и обратно зимой. Повышение численности *B. reticulatum* летом и значительное уменьшение данного показателя осенью-зимой, возможно, связано с тем, что биттиум совершает сезонные миграции также с грунта на

зостеру в летний период и обратно – в зимний сезон. В июне 2007 г. численность *B. reticulatum* была намного выше, чем в июне 2006 г. Вероятно, это связано с различной температурой воды: +21<sup>0</sup>С в VI 2006 г. и +24<sup>0</sup>С в VI 2007 г. и, как следствие, более ранним началом возможных сезонных миграций вида в 2007 г. по сравнению с 2006 г..

Сравнили наши данные с таковыми у Е. Б. Маккавеевой за 1970-1971 гг. Произошли довольно значительные многолетние изменения численности и соотношения видов Gastropoda на зостере. Среднегодовое обилие брюхоногих моллюсков сократилось почти в 30 раз (с 1644 экз/кг до 62 экз/кг). В начале 1970-х гг. в эпифитоне зостеры явно доминировал вид *Rissoa membranacea*. Его среднегодовая численность составляла 1149 экз/кг. За 35 лет она сократилась более, чем в 160 раз и составила всего 7 экз/кг. В 2006-2007 гг. в данном биотопе преобладает *T. pullus*, которого в начале 1970-х гг. почти не было. Численность биттиумов и других видов риссой тоже уменьшилась. Подобная тенденция наблюдается и таллуме *Cystoseira* sp. с той лишь разницей, что там резко сократилась численность *Rissoa splendida*, а на *Zostera* sp. - другого представителя риссой – *R. membranacea*. Это может быть связано как с некоторым увеличением загрязнения (риссой более чувствительны к нему, чем триколии), так и с многолетними флуктуациями численности видов.

Таким образом, наблюдаются изменения видового состава, численности и соотношения видов Gastropoda в сезонном и многолетнем аспектах.

**Маковецкая И. М., Багнич М. А., Никулин В. В.**

## ТИПЫ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ШЕЛЬФА ЧЕРНОГО МОРЯ

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова  
пер.Шампанский, 2, г.Одесса, 65058  
mirinam@ukr.net

*Лиманные отложения.* Развиты в современных лиманах: Днепроовско-Бугском, Днестровском, Тилигульском, Хаджибейском, Куяльницком и других более мелких. По данным бурения залегают непосредственно на поверхности самых молодых джеметинских слоев морских отложений черноморского горизонта. Абсолютные отметки кровли от –10 м в

Хаджибейском лимане до +1 м на аккумулятивных береговых формах. Мощность по данным бурения в Днепровско-Бугском лимане от 0,1 до 16,2 м. Представлены большей частью илами глинистыми и алевритовыми, в прибрежных частях, на пляжах, косах и пересыпях - песками, на Аджигольской косе гравием. Значительно реже встречаются ракушечники, а береговые террасы часто сложены алевритами. Обычно содержат раковинно-детритовый материал. В зависимости от солёности лиманов, многие из которых превратились в замкнутые озера, фауна моллюсков в них бывает эвригалинная морская: *Cerastoderma lamarcki* lamarcki (Reeve), *Abra ovata* (Phil.), *Hydrobia acuta* (Drap.) и др., солоноватоводная: *Hypanis colorata* (Eichw.), *Dreissena polymorpha* (Pallas), *Turricaspia variabilis* (Eichw.) и др., пресноводная: *Theodoxus fluviatilis* (L.), *Planorbis* sp., *Unio* sp., а также смешанная в различных вариантах.

*Аллювиально-морские отложения.* Развита в дельте р. Дунай, где залегают на поверхности морских отложений. Представлены песками с прослоями илов, алевритов, глин. Абсолютные отметки кровли менее +1 м. Мощность до 30 м. Очевидно, большую часть этой мощности составляют морские и лиманные отложения и только незначительную верхнюю часть отложения надвигающейся на них дельты, слагают собственно аллювиально-морские разности. Вероятная мощность их — первые метры. Фауна преимущественно пресноводная с отдельными солоноватоводными и морскими элементами.

*Техногенные отложения.* Встречаются как на суше: на косах и пересыпях морского и лиманного генезиса в виде насыпных грунтов в местах городской застройки: Одесса, Очаков и др., так и на шельфе в виде свалок грунта и отвалов после чистки судоходных каналов: Днепровско-Бугский лиман, участки шельфа вблизи портов Одесса, Ильичевск, Южный и др. Насыпным является также о. Первомайский в Днепровско-Бугском лимане. Абсолютные отметки кровли от +1 – +3 м. на суше до –23 м в Днепровском желобе. Мощность от 0,1 до 5 – 6 м на о. Первомайском до 10 м. Залегают непосредственно на поверхности современных морских и лиманных отложений. На суше представлены смесью суглинков, глин, песков, обломков известняка и строительного мусора, на шельфе — смесью илов и песков с включениями глин, суглинков, известняков и строительного мусора.

Маковецкая И. М., Маковецкая Е. М., Никулин В. В.

ХАРАКТЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ЧЕРНОМОРСКОГО ВОЗРАСТА В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРО-  
ЗАПАДНОГО ШЕЛЬФА ЧЕРНОГО МОРЯ

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова  
пер.Шампанский, 2, г.Одесса, 65058  
*mirinam@ukr.net*

Отложения черноморского возраста представлены лиманными и морскими отложениями. Плассеобразно перекрывают все доголоценовые и частично вышеописанные голоценовые отложения на шельфе, континентальном склоне и в глубоководной впадине Черного моря. На суше слагают многочисленные песчаные косы, пересыпи и острова. В современных лиманах залегают под более молодыми лиманными отложениями. Иногда отсутствуют в виде небольших пятен на бенче и в прибрежных частях шельфа. Как правило, на пересыпях, косах и на глубинах моря до 10 – 15 м представлены песками, а на Днестровском взморье кое-где гравием и галечниками. На глубинах до 40 – 50 м преимущественно развиты ракушечники, ближе к полям развития песков преимущественно песчаные, а ближе к полям развития илов преимущественно илистые. Л. А. Невеская (Невеская, 1974) выделила по фауне моллюсков в составе черноморского горизонта следующие слои снизу вверх: бугазские и витязевские, объединяемые в нижнечерноморские, каламитские и джеметинские, объединяемые в верхнечерноморские. Фаунистический комплекс бугазских слоев почти не отличается от фауны верхненовозвксинских: *Dreissena polymorpha* (Pallas), *Hypanis angusticostata* angusticostata (Borcea), *H. plicata* relicta (Mil.), *Adacna vitrea euxinica* (Nev.), *Valvata piscinalis* (Miill.), *Turricaspia caspia* lincta (Mil.) и др. Бугазские отложения развиты на абсолютных отметках не выше -17,5 – -18 м, где находилась береговая линия того времени. Для витязевских слоев характерно преобладание в верхах разреза вышеуказанных морских форм, вплоть до полного исчезновения солоноватоводных. Береговая линия находилась на абсолютных отметках -8 – -9 м, выше которых данные отложения отсутствуют. Для каламитских слоев характерно полное господство умеренно стеногалинной фауны моллюсков с примесью эвригалинных форм: *Mytilus galloprovincialis* Lam., *Cerastoderma lamarcki* lamarcki (Reeve), *Parvicardium exiguum* (Gm.),

*Chamelea gallina* (L.), *Bittium reticulatum* (Costa), *Politiitapes aurea* (Gm.), *Loripes lucinalis* (Lmk.), *Gastrana fragilis* (L.), *Tritia reticulata* (L.) и др. По данным радиоуглеродных определений абсолютный возраст бугазских слоев составляет от 10,5 – 10 до 9 – 8,5 тыс. лет, витязевских от 9 – 8,5 до 7,1 – 6,5 тыс. лет, каламитских от 7,1 – 6,5 до 4,1 – 4 тыс. лет, джеметинских от 4,1 – 4 тыс. лет до нашего времени. В связи со сложностью разделения черноморских отложений на морские и лиманные фации на ранних этапах их образования они описаны в едином комплексе. Только для последнего, джеметинского этапа представляется возможным выделить лиманные фации.

**Мирецкая Д. А., Жохов А. Е., Соколов С. Г.**

#### ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПАРАЗИТОВ РЫБ ОЗЕРА ТАНА, ЭФИОПИЯ

Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН  
Россия, Ярославская область, Некоузский район пос. Борок  
*mireckaya@ibiw.yaroslavl.ru*

Озеро Тана, одно из крупнейших озер Африки, расположено на Абиссинском нагорье на высоте 1786 м. и относится к бассейну Нила. Ранее паразитофауна рыб озера детально не исследовалась.

Разнообразие рыб в озере представлено 15 видами, относящимися к семействам Clariidae (*Clarias gariepinus*), Cyprinidae (*Barbus intermedius*, *B. surkis*, *B. megastoma*, *B. crassibarbis*, *B. truttiformis*, *B. acutirostris*, *B. macrophthalmus*, *B. nedgia*, *B. platydorsus*, *B. longissimal*, *B. tanapelagicus*, *B. humilis*, *Garra dembrecha*) и Cichlidae (*Oreochromis niloticus*).

В октябре-ноябре 2006 г. в районе г. Бахардара было обследовано 273 экз. рыб. Работа выполнена в рамках совместной эфиопско-российской биологической экспедиции.

Приводятся предварительные результаты обработки собранной коллекции паразитов. Наибольшим числом видов представлены личиночные стадии трематод (метацеркарии). Впервые у пресноводных рыб Африки обнаружены представители класса Aspidogastrea.

Всего обнаружено более 50 видов гельминтов: Cestoda (*Bothriocephalus aegyptiacus*, *Proteocephalus* sp., *Lytocestus* sp., *Khawia* sp., larval stages – *Ligula intestinalis*, Gryporhynchidae gen. sp. I, Gryporhynchidae gen. sp. II, Cestoda larva sp.); Aspidogastrea (*Aspidogaster* sp.); Trematoda (*Orienthocreadium batrachoides*, *Paramphistomum benoiti* (?), *Eumasesia* sp.,

*Allocreadium indistinctum* (?), *Phyllodistomum vanderwaali*, *Ph. bavuri*, *Ph. ghanense*, *Sanguinicola* sp., metacercaria – *Euclinostomum heterostomum*, *Clinostomum tilapia*, *Opisthophallus* sp., *Ichtyocotylurus* sp. I, *Diplostomum tregenna*, *Diplostomum* sp. I, *Diplostomum* sp. II, *Diplostomum* sp. III, *Tylodelphys* sp. I, *Tylodelphys* sp. II, *Posthodiplostomoides* sp., *Apatemon* sp., *Bolbophorus* sp., *Tetracotyle* sp. I, *Tetracotyle* sp. II, *Tetracotyle* sp. III., *Metacercaria* gen sp. I, *Metacercaria* gen sp. II.); *Acanthocephala* (*Acanthosentis tilapia*, *Acanthosentis* sp., *Acanthocephala* sp. I, *Acanthocephala* sp. II.); Обнаружены нематоды 8 видов: *Paracamallanus cyathopharynx*, *Procamallanus laeviconchus* (Camallanidae), *Rhabdochona gendrei*, *R. gambiana* (Rhabdochonidae), *Falcaustra* cf. *similis* (Kathlaniidae), *Contracaecum* sp. I (larva), *Contracaecum* sp. II (larva) (Anisakidae), *Eustrongylides* sp. (larva) (Dioctophymidae). Наиболее массовым паразитом рыб являются личинки рода *Contracaecum*, обнаруженные в полости тела у всех исследованных видов рыб. Личинки *Eustrongylides* sp. инвазируют только малого барбуса (*B. humilis*). Нематоды *P. cyathopharynx* и *P. laeviconchus* найдены в желудке и кишечнике африканского сома *Clarias gariepinus*. Нематода *Rhabdochona gendrei* обнаружена в кишечнике трех видов барбусов (*B. intermedius*, *B. truttiformis*, *B. longissima*). К числу редких видов относится *Falcaustra* cf. *similis*, найденная в количестве 11 экз. в кишечнике одного *B. intermedius*, и *Rhabdochona gambiana*, 3 особи которой собраны из кишечника *B. humilis*.

**Миходюк О. С.<sup>1</sup>, Герасименко Л. М.<sup>1</sup>, Шадрин Н. В.<sup>2</sup>**

#### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗНООБРАЗИЯ ДОННЫХ ЦИАНОБАКТЕРИЙ В МИНЕРАЛЬНЫХ ОЗЁРАХ КРЫМА И АЛТАЯ

<sup>1</sup> Институт микробиологии им С.Н. Виноградского РАН  
пр. 60-летия Октября, 7/2, Москва, 117312, Россия  
[olga.mikhodyuk@gmail.com](mailto:olga.mikhodyuk@gmail.com)

<sup>2</sup> Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2

В период с августа 2004 по август 2006 гг. в Крыму были исследованы пять гиперсолёных озёр на Керченском п-ве (Кояшское, Киркояшское, Марфовское, Шимаханское и Тобечикское), Херсонесское озеро (мыс Херсонес, Севастополь) и система водоёмов Бакальской косы. Среди них

есть талассофильные озёра (Кояшское, Тобечикское, Бакальское и Херсонесское) и аталассофильные (Марфовское, Шимаханское, Киркояшское). Общая минерализация исследованных водоёмов варьировала от 13 до 360‰, значения pH – от 7,4 до 9,9. Основным компонентом рапы является NaCl. Карбонаты присутствуют в незначительных количествах. По степени антропогенного влияния озёра различаются: от нетронутых (Кояшское) до испытывающих сильное давление (Херсонесское, Марфовское и др.).

В июне 2007 г. были исследованы содовые озёра Алтайского края Танатары и прилегающие водоёмы. Все они аталассофильные. Общая минерализация озёр варьировала от 20 до 235‰, значение pH – от 9,4 до 10,2. Основными компонентами рапы этих озёр являются  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$  и NaCl. Озёра испытывают довольно сильное антропогенное влияние, так как с 1928 г. там ведётся промышленная добыча соды.

В озёрах Крыма обнаружены разнообразны типы сообществ с участием цианобактерий: циано-бактериальные маты и биоплёнки, альго-бактериальные маты, растительно-бактериальные маты, развитие цианобактерий под минеральной коркой и развитие цианобактерий в планктоне. Биомасса этих сообществ, оценённая по содержанию хлорофилла *a*, варьировала от 10 мг хлф/м<sup>2</sup> в плёнках, содержащих в основном эукариотические водоросли (*Diatomea*, *Cladophora* sp.), до 600 мг хлф/м<sup>2</sup> в плотных цианобактериальных плёнках и обрастаниях на камнях (в среднем – 110-330 мг хлф/м<sup>2</sup>).

В системе водоёмов Танатар обнаружены исключительно циано-бактериальные плёнки и однолетние маты, что связано с высокой карбонатной щёлочностью озёр, не позволяющей развиваться в них водорослям и высшим растениям, с обильным развитием *Artemia* sp., выедающими планктонные формы, а также с высоким антропогенным воздействием. Биомасса этих сообществ составляла в среднем 190-310 мг хлф/м<sup>2</sup>.

За исследуемый период в озёрах Крыма морфологически идентифицировано около 50 видов цианобактерий из 10 родов: *Synechococcus* (3 вида), *Synechocystis* (1), *Microcystis* (1), *Aphanothece* (1), *Oscillatoria* (14), *Phormidium* (11), *Lyngbya* (9), *Spirulina* (5), *Anabaena* (3), *Anabaenopsis* (1) и *Microcoleus* (1).

В системе Танатар идентифицировано 9 видов цианобактерий, принадлежащих к 5 родам: *Oscillatoria* (3), *Phormidium* (1), *Lyngbya* (2), *Spirulina* (2) и *Microcoleus* (1). Из них 5 видов совпали с таковыми в крымских озёрах.

Для алкалофильных цианобактерий установлено довольно чёткое распределение видов в зависимости от минерализации, что гораздо менее явно выражено для галофильных видов.

**Мишина Е. Е.**

## ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАКОВИНЫ МОЛЛЮСКА *PISIDIUM AMNICUM* (BIVALVIA, PISIDIIDAE) ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКИХ СТАДИЙ ТРЕМАТОД

Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН  
Россия, Ярославская область, Некоузский район, пос. Борок  
*mishina@ibiw.yaroslavl.ru*

Паразитирование партеногенетических поколений трематод в организме моллюска вызывает изменения физиолого-биохимических и поведенческих реакций, выживаемости, приводит к снижению плодовитости или к полной кастрации, у моллюсков часто увеличивается темп роста и, соответственно, размеры раковин. У исследованных моллюсков были обнаружены партениты трематод *Bunodera luciopercae* (Мüller, 1776), *Phyllodistomum elongatum* (Nybelin, 1926) *Palaeorchis* sp. и *Xiphidiocercaria* sp.

Цель исследований – изучение влияния партеногенетических поколений трематод на размеры и вес *P. amnicum*.

Моллюсков собирали в р. Латка (Ярославская обл.). Измеряли длину, высоту, выпуклость раковины, вес живых особей и сухой вес раковин. Возраст моллюсков определяли по годовым кольцам на раковине. Достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента. Сравнительный анализ провели для моллюсков с длиной раковины 8–9 мм.

У моллюсков, зараженных редиями *Palaeorchis* sp., отмечали более легкую, истонченную и хрупкую раковину по сравнению с незараженными особями, которая легко разрушалась между пальцами. Средний вес раковины таких особей составлял 36.2 % от веса живого моллюска ( $n = 19$ ), у незараженных особей – 55.8 % ( $n = 38$ ) ( $P < 0.001$ ). Изменений в других параметрах раковины не наблюдалось. Влияния остальных видов трематод на морфометрические параметры раковины отмечено не было. Только у отдельных особей, зараженных партенитами *B. luciopercae*, отмечалось увеличение веса и размеров раковины. Что, вероятно, связано не с

воздействием паразита, а с физиологическими особенностями моллюсков. Истончение раковины повышает вероятность передачи трематод рыбам при питании моллюсками, поскольку даже некрупные рыбы способны разрушить такие раковины своими глоточными зубами.

**Орлянский Ф. В.<sup>1</sup>, Орлянская О. М.<sup>2</sup>, Зубарев А. Н.<sup>2</sup>**

## ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗООБЕНТОСНЫХ СООБЩЕСТВ НЕКОТОРЫХ РЕК ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

<sup>1</sup>Азово-Черноморское бассейновое управление по сохранению и воспроизводству водных биологических ресурсов и организации рыболовства, 350038, Россия, Краснодар, ул. Филатова 17  
*kubanrybvod@mail.kuban.ru*

<sup>2</sup>Кубанский государственный университет, биологический факультет 350040, Россия, Краснодар, ул. Ставропольская, 149  
*bio@kubsu.ru*

В 2006 г. нами было проведено изучение зообентосных сообществ нескольких рек Северо-Западного Кавказа, протекающих по территории России и впадающих в Чёрное море: Адерба, Мезыбь, Вулан, Шапсухо, Нечепсухо и Псебе. По протяжённости Адерба, Мезыбь и Псебе относятся к мелким, Вулан, Шапсухо и Нечепсухо – к малым рекам. В период наблюдений наиболее многоводной из них являлась Шапсухо, наименее – Мезыбь. В гидрологическом отношении все эти реки характеризуются значительным уменьшением водности и термофикацией вод в летний период.

Установлено, что зообентос изученных рек включал представителей 63 таксономических групп. В его состав входили круглые (*Nematoda*), плоские (*Plathelminthes*) и малощетинковые (*Oligochaeta*) черви, брюхоногие моллюски (*Gastropoda*), разноногие (*Amphipoda*) и десятиногие (*Decapoda*) ракообразные, водяные клещи (*Hydrocarina*), личинки подёнок (*Ephemeroptera*), стрекоз (*Odonata*), веснянок (*Plecoptera*), ручейников (*Trichoptera*) и двукрылых (*Diptera*), клопы (*Hemiptera*) и жесткокрылые (*Coleoptera*).

Зависимости между таксономическим разнообразием зообентоса и протяжённостью рек и величиной их водотока не выявлено. Наибольшим таксономическим разнообразием характеризовался зообентос р. Адерба (44

группы), наименьшим – рек Вулан и Псебе (25 и 24 группы). Изучение степени таксономического сходства зообентоса разных рек, проведённое с помощью кластерного анализа, показало, что наиболее специфичным его составом характеризуется протекающая севернее других рек Адерба.

Во всех изученных водотоках встречались личинки ручейников, подёнок, веснянок, двукрылых и жесткокрылые. Разноogie (*Gammarus pulex*) обнаружены только в Мезыби и Адербе, личинки стрекоз – в Адербе, брюхоногие – в Адербе и Шапсухо. Немногочисленный в реках региона *Potamon tauricum* (*Decapoda*) встречен только в Псебе. К числу видов зообентоса, отмеченных во всех изученных водотоках, относятся личинки подёнок – *Nigrobaetis pumilus*, *Ecdyonurus venosus*, *Ephemerella ignita*, *Paralepto phlebia*, веснянок – *Leuctra fusca*, ручейников – *Agraylea multipunctata* и *Hydropsyche pellucidula*, двукрылых – *Rheotanytarsus exiguus*, *Odagmia caucasica*, *O. variegata*.

Динамика таксономического разнообразия зообентоса в продольном профиле течения изученных рек проявлялась в значительном снижении числа его групп в нижних участках в сравнении с верхними и средними за счёт элиминации ксено- и олигосапробных форм. Сезонная динамика таксономического разнообразия зообентоса также была выражена достаточно хорошо. В большинстве рек она характеризовалась снижением количества групп в осенний период в сравнении с весенне-летним.

Установлено, что зообентос изученных рек в настоящее время подвергается разностороннему воздействию человека, которое может оказывать негативное влияние на его таксономическое разнообразие. К числу основных негативных факторов относятся: вырубка лесов, опрыскивание садов, сброс коммунально-бытовых стоков, смыв в воду нефтепродуктов, неорганизованный туризм, автомобильные экскурсии по руслу рек, застройка водоохраных зон, спрямление русел, забор грунта, распашка прилегающих к рекам территорий, гидростроительство.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Краснодарского края, региональный конкурс «Юг России», грант № 06-04-96735 (руководитель Решетников С.И.).*

**Попова Л. А.**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНФУЗОРИАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА  
ПЕРИФИТОНА б. АРТИЛЛЕРИЙСКОЙ (ЧЁРНОЕ МОРЕ)**

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2,  
*lara.grusd\_77@mail.ru*

Целью данной работы было определение качественно-количественных характеристик сообщества инфузорий в обрастаниях по сезонам. Отбор проб проводился раз в месяц в вершине б. Артиллерийской, в период с апреля 2006 г. по июнь 2007 г. Пробу соскабливали ручной драгой с причальной стенки, в двух повторностях, с расчетной площади. Пробу промывали фильтрованной морской водой, отобранной там же, в которой измеряли содержание нефтяных углеводородов (мг/л), через мельничный газ № 100, осадок микроскопировали (JENAVAL, x156) для определения таксономии цилиат и подсчёта их численности.

Таблица. Численность и количество видов (родов) инфузорий перифитона б. Артиллерийской с апреля 2006 г. по июнь 2007 г.

Дата	НУ, мг/л	Температура, °С	Кол-во видов	Численность, экз./м <sup>2</sup>
05.04.2006	0,04	10,6	7	1425
04.05.2006	0,05	12,8	7	362,5
14.06.2006	0,04	20,1	5	825
20.07.2006	0,025	23,6	7	212,5
01.08.2006	0,07	24,2	6	3162,5
12.09.2006	0,05	17,0	6	600,0
12.10.2006	0,13	19,5	2	250,0
12.11.2006	0,05	12,0	2	100,0
12.12.2006	0,05	11,0	4	500,0
12.01.2007	0,05	8,0	5	150,0
12.02.2007	0,04	7,2	3	30,0
12.03.2007	0,27	10,1	7	95,0
12.04.2007	0,15	11,8	5	92,5
12.05.2007	0,06	15,0	10	500,0
07.06.2007	0,06	22,0	5	613,75
21.06.2007	0,035	22,5	5	541,25

Из приведенных данных видно, что наибольшая численность и видовое разнообразие инфузорий приурочено к теплomu времени года, а минимальные показатели – к холодному периоду. Проведенные расчеты выявили устойчивую положительную зависимость между температурой и численностью инфузорий ( $r = 0,45$ ). Влияние наблюдаемых концентраций НУ в морской воде не оказывало заметного влияния на численность и разнообразие перифитонных инфузорий. В обрастании встречались в основном *Euplotes vannus*, *E. balteatus*, *Paramecium* sp., *Tracheloraphis phoenicopterus*, *Uronema* sp. *Holophria* sp., *Zoothamnium* sp.

**Попюк М. П.<sup>1</sup>, Сейтмамбетов Р. В.<sup>1</sup>, Дмитриева Е. В.<sup>2</sup>,  
Корнийчук Ю. М.<sup>2</sup>, Пронькина Н. В.<sup>2</sup>, Белофастова И. П.<sup>2</sup>,  
Полякова Т. А.<sup>2</sup>**

**ПАРАЗИТОФАУНА МАССОВЫХ ВИДОВ РЫБ  
КРЫМСКОЙ АКВАТОРИИ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА (п. ЗАВЕТНОЕ).**

<sup>1</sup> Керченский государственный морской технологический университет, г. Керчь, Украина

<sup>2</sup> Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины 99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2

Через Керченский пролив проходят пути миграции многих ценных промысловых видов рыб Азово-Черноморского бассейна. Некоторые из этих видов (кефалевые, сельдевые) имеют локальные группировки, географически разграниченные на протяжении большей части своего жизненного цикла, но способные контактировать в момент прохода через Керченский пролив. Поэтому данные о паразитофауне этого района представляют значительный интерес. В то же время, в литературе имеется информация либо полувекковой давности (работы Найденовой, 1974; Солонченко, 1982; Погорельцевой, 1952, 1954), либо очень фрагментарная, касающаяся исключительно паразитофауны кефалевых (Мирошниченко, Мальцев, 1997, 1998, 2004; Солонченко, Ткачук, 1985).

С целью ревизии современной фауны гельминтов крымской акватории Керченского пролива в июле 2007 г. исследовано 348 экз. рыб, принадлежащих к 17 видам из различных таксономических (*Dasyatidae*, *Clupeidae*, *Gobiidae*, *Mugilidae*, *Soleidae*, *Belonidae*, *Aterinidae*, *Mullidae*, *Blenniidae*, *Syngnathidae*, *Centranchidae*, *Carangidae*, *Engraulidae*, *Labridae*)

и экологических (пелагические, донные и придонные) групп. Сделан полный гельминтологический анализ. Обнаружено около 35 видов гельминтов разных систематических групп, в том числе: 7 видов моногеней, 11 видов трематод (из них 4 на стадии личинки), 7 видов нематод (5 видов на стадии личинки), 9 видов цестод (5 видов на стадии личинки) и 1 вид скребней.

В результате исследования впервые в Чёрном море у морского конька найдены личинки трематод, цестод и нематод, а у морской длиннорылой иглы – личинки нематод. Подтверждена встречаемость в Чёрном море представителей *Dydimozoidae* (Trematoda) и *Hexabothriidae* (Monogenoidea).

**Поспелова Н. В.**

#### ЭЛЕМЕНТЫ СУТОЧНОГО БАЛАНСА КАРОТИНОИДОВ И А-ТОКОФЕРОЛА ДЛЯ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ МИДИЙ

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*nani29@front.ru*

Каротиноиды и  $\alpha$ -токоферол (витамин Е) являются необходимыми компонентами метаболизма живых организмов и ингибиторами перекисного окисления липидов, вызываемого активными формами кислорода. Моллюски не способны самостоятельно синтезировать эти вещества, а усваивают их из пищи и затем частично трансформируют. Исследование поступления и усвоения этих соединений позволит выявить их роль в организме моллюсков.

Балансовый анализ является одним из инструментов исследования эколого-физиологических процессов в экосистемах. Баланс системы на любом уровне – это равенство между переменными входа и выхода в систему или организм, основанное на законах сохранения вещества и энергии (В.Е. Заика). Изучая вопросы экологической биоэнергетики, многие авторы предлагают рассматривать энергетический и вещественный обмены во взаимосвязи.

В работе рассчитаны элементы суточного баланса каротиноидов и  $\alpha$ -токоферола для культивируемых мидий в летний период по сравнению со средним энергетическим бюджетом моллюсков. Все элементы баланса, как по веществу, так и по энергии в летний период имеют сходную тенденцию.

Максимальные траты вещества и энергии приходится на дыхание, а доля трат на соматический рост превышает долю трат на генеративный рост. Усвоение  $\alpha$ -токоферола превышает усвоение каротиноидов, что позволяет предположить высокую потребность мидий, проходящих преднерестовую стадию, в витамине Е, как и в каротиноидах.

Годовые величины эффективности использования энергии на продукцию черноморских мидий (К2) изменяются от 0,14 до 0,42 (Г.А. Финенко), тогда как для каротиноидов и  $\alpha$ -токоферола эта величина составила 0,07 и 0,004 соответственно (в летний период), что говорит о более низкой эффективности использования моллюсками этих веществ, чем энергии. Подчеркивается также роль каротиноидов и витамина Е, как антиоксидантов, так как более 90% ассимилированных веществ тратится на дыхание.

**Прокопов Г. А.**

#### МАКРОЗООБЕНТОС МЕТА - И ГИПОРИТРАЛИ РЕК СЕВЕРНОГО МАКРОСКЛОНА КРЫМСКИХ ГОР

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, кафедра геоэкологии, Проспект Вернадского, 4;  
prokopov@crimea.com

Мета- и гипоритраль (Illies, Botosaneanu, 1963) представляют собой участки рек с относительно быстрым течением, каменисто-песчаным грунтом, характеризующиеся комплексом организмов, имеющих выраженные адаптации к течению. От эфиритрали эти участки отличаются большей среднемесячной и суточной амплитудой температур и более представленными мягкими грунтами. В Крыму такие участки располагаются в предгорьях и подвержены наибольшему антропогенному воздействию.

Изучение этих сообществ уже проводилось (Киселева, 1987; 1992; 1993; 1997; Киселева, Езерницкий, 1985; Киселева и др., 1988; Лобкова, 1998 и др.) на примере р. Салгир. Наши материалы основываются на изучении сообществ макрозообентоса рек Салгир, Альма, Кача, Бельбек, Черная, что позволило сделать определенные обобщения.

Поскольку смена сообществ происходит постепенно, континуально (Vannote et al, 1980) в пределах мета- и гипоритрали встречаются

представители эфиритрали: *Silo alupkensis*, *Hydropsyche acuta*, *Hydraena riparia* и др. В большем количестве в метаритрали, постепенно исчезая в гипоритрали. Эти виды, а также специфичные для данной подзоны *Heptagenia samochai*, *Ecdyonurus solus*, *Baetis braaschi*, *Capnia nigra*, *Siphonoperla taurica* являются чувствительными к антропогенному воздействию и исчезают первыми. Таким образом, происходит сдвиг одной подзоны в сторону другой (гипоритрон замещает эфиритрон и т.д.).

В подзоне гипоритрали увеличивается процент эврибионтных видов таких как *Baetis vardarensis*, *B. digitatus*, *B. rhodani tauricus*, *Caenis macrura*, *Hydropsyche angustipennis*, *Limnephilus lunatus*, *L. bipunctatus*, *L. affinis*, *Hydroptila spp.*, *Wilheimia. paraequina*, *W. balcanica*, *Simulium ornatum*. Появляются представители стрекоз (*Calopteryx splendens taurica*, *Onychogomphus forsipatus*, *Gomphus vulgatissimus*, *Platycnemis pennipes* и *Orhtetrum brunneum*), пиявок (*Batracobdella algira*, *Alboglossiphonia heteroclitia*, *Haemopsis sanquisuga*, *Hemiclepsis marginata*, *Dina stschegolewi*) и моллюсков (*Costatella integra*, *Lymnaea psilia*, *L. fontinalis*, *Anisus spirorbis*). Для всей ритрали характерны виды с более высокой экологической пластичностью: *Dugesia gonocephala taurocaucasica*, *Gammarus balcanicus*, *Oxycera limbata*, *Simulium acutiphallus*.

Для представителей мета- и гипоритрали характерен относительно низкий уровень эндемизма, выраженный на видовом и подвидовом уровне (*E. solus*, *S. acutiphallus*, *C. splendens taurica*, *B. rhodani tauricus*), что связано с более поздним временем формирования данных сообществ по сравнению с сообществами эфиритрали (Прокопов, 2005).

В пределах мета- и гипоритрали представлены виды беспозвоночных, занесенных в Красную книгу Украины (1994): *C. splendens taurica*, *Batracobdella algira*, *Dina stschegolewi*.

В настоящее время популяции этих видов находятся в удовлетворительном состоянии в отличие от популяций таких чувствительных к воздействиям видов как *E. solus* и *H. samochai*. На территории Украины эти виды известны только из Крыма. В заповедных участках р. Черной и р. Альма сохранились относительно хорошие их популяции, в то время как из остальных подходящих биотопов они исчезли. Эти виды должны быть занесены как в проектируемую региональную, так и в национальную Красные книги.

**Родина Е. А., Гулин С. Б.**

## СОДЕРЖАНИЕ 40К В РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТАХ ЭКОСИСТЕМЫ СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БУХТЫ

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*rodina.e@mail.ru*

40К является природным долгоживущим радионуклидом, поступающим в морскую экосистему главным образом за счет терригенного стока. Это определяет его значительную роль в качестве одного из главных дозообразующих факторов, особенно в прибрежных морских экосистемах. В данной работе проведены измерения содержания 40К в воде, донных отложениях, бурых и зеленых водорослях, мидиях и рыбах Севастопольской бухты и внешнего рейда.

Полученные результаты позволили определить дозы внутреннего и внешнего облучения для указанных гидробионтов от ионизирующего излучения 40К, и определить его роль, как дозообразующего фактора, в сравнении с другими природными и антропогенными радионуклидами. Кроме того, 40К был использован в качестве природного радиотрассера для определения вклада терригенного и биогенного осадочного материала в составе донных отложений различных участков Севастопольской бухты.

**Рубцова С. И.**

## ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИБРЕЖНОГО МЕНЕДЖМЕНТА В КРЫМУ

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*rsi1976@mail.ru*

В настоящее время имеется обширная литература, посвященная экологическому менеджменту, однако проблемы прибрежного менеджмента Крымского региона освещены очень слабо. Под прибрежным менеджментом мы понимаем скоординированную деятельность по управлению и руководству прибрежной зоной. В основу менеджмента

прибрежной зоны должна быть положена концепция устойчивого развития, что позволит действовать, не выходя за пределы экологической емкости экосистемы Черного моря и не подвергая риску интересы будущих поколений.

Прибрежная зона и расположенные в ней природные и антропогенные объекты чувствительны к внешним воздействиям. Прогноз развития экосистемы прибрежной зоны моря, защита ее от неблагоприятных природных и антропогенных воздействий являются важными задачами при освоении побережья. Однако существует ряд гидробиологических и других проблем развития прибрежного менеджмента в Крыму. К ним относятся:

- Приморский тип размещения производительных сил.

Приморское положение региона определяет хозяйственную структуру Крымского полуострова. Для региона характерен именно приморский тип размещения, функционирования и развития производительных сил. Все это создает большую нагрузку на относительно узкую береговую линию региона. Размещение в ней подавляющей части портово-промышленных центров, инфраструктуры самого разного рода, а также населения усилило экологическую нагрузку со всеми вытекающими последствиями: загрязненность атмосферного воздуха и моря; отвод и без того ограниченного количества береговых земель для хозяйственной деятельности, их последующая эрозия и т.д.

- Экологическая ситуация.

Экологическую ситуацию в Крыму характеризуют как напряженную на основе изменения разных компонентов окружающей среды. В загрязнении моря участвуют множество источников природного и антропогенного происхождения. Наиболее распространенным загрязнителем являются взвешенные вещества – около 90% всех загрязнителей. Больше всего загрязнителей поступает в море с поверхностным стоком: 62% взвешенных веществ, 69% токсичных металлов, около 100% пестицидов и фенолов, 82% нефтепродуктов. Другим важным источником загрязнения является оседание аэрозолей из атмосферы непосредственно в море – 10% взвешенных веществ, 31% токсичных металлов, значительная часть окислов азота, серы, альдегидов.

- Законодательная база.

В условиях проведения в Украине экономической и правовой реформы необходимо обратить внимание на формирование законодательной базы в области охраны и использования природных ресурсов. Одной из острых проблем экологического законодательства Украины является проблема ответственности за нарушение в области охраны и использования морских

природных ресурсов. Особенно это касается морского континентального шельфа Украины, который имеет сложный правовой режим. Сложность его правовой регуляции заключается в том, что кроме актов прибрежного государства на него распространяются действия международно-правовых соглашений и конвенций, согласно с которыми прибрежные страны распространяют свои суверенные права на континентальной шельф в пределах своей юрисдикции, для разведки и разработки естественных богатств.

- Отсутствие скоординированной программы целевого мониторинга. Создание общей программы проведения целевого мониторинга в Крымском регионе должно включать разработку программы правовой регуляции взаимодействия, как внутригосударственных структур, так и межгосударственных. При этом внимание должно уделяться актуальным экологическим вопросам, разработке экономических основ определения убытка и стоимости работ, направленных на поддержку и возобновление природных ресурсов.

Прогноз развития экосистемы прибрежной зоны моря, защита ее от неблагоприятных природных и антропогенных процессов являются важнейшими задачами при освоении побережья. Выполнение данной работы позволит предложить комплексный подход к решению проблем использования прибрежных зон Крыма, наметить пути к развитию приоритетных направлений прибрежного менеджмента в Украине и приблизить их к Международному уровню.

**Рылькова О. А., Губанов В. В.**

#### СООТНОШЕНИЕ ДВУХ КОМПОНЕНТОВ МИКРОГЕТЕРОТРОФНОГО СООБЩЕСТВА (БАКТЕРИЙ И БЕСЦВЕТНЫХ ЖГУТИКОВЫХ) В ПЛАНКТОНЕ СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БУХТЫ

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*rylkova@mail.ru; gubanov76@mail.ru*

Микрогетеротрофы – важнейший компонент планктонных сообществ. Высокие скорости питания, роста и метаболизма микрогетеротрофов обеспечивают им большую функциональную значимость в планктонных пищевых цепях.

С февраля 2004 г. по март 2006 г. на 3-х станциях в акватории Севастопольской бухты была проведена оценка современного состояния микробиального сообщества Севастопольской бухты. Это позволило определить соотношение между бактериями и жгутиковыми, а также провести сравнение количественных показателей этих двух групп с данными, полученными десятилетием ранее.

Численность бактериопланктона и гетеронанофлагеллят (бесцветных жгутиковых) подсчитывали с помощью люминесцентного микроскопа, используя для окрашивания бактериальных клеток флуорохром акридин оранжевый (Hobbie et. all., 1977), для окрашивания жгутиковых – примулин (Сагон, 1983). Для фиксирования всех проб использовали глютардиальдегид. Для расчета биомассы проводили сопоставление клеток с формами простых геометрических фигур. Принимали, что удельная масса всех микрогетеротрофных организмов равна 1.

Общая численность бактерий за весь период исследований изменялась в зависимости от сезона от 0,24 до 3,81 млн. кл/мл (соответственно биомасса 14,94 – 1586,33 мг/м<sup>3</sup>. Среднегодовые количественные показатели за два года исследований были близки. Максимальные величины зафиксированы в летне-осенний период. Основная часть бактериопланктона была представлена мелкими кокками диаметром 0,3 - 0,7 мкм, реже попадались палочки.

Гетеротрофные нанофлагелляты большей частью представлены шаровидными, эллипсоидными и цилиндрическими клетками размером 2 – 14 мкм. Их численность в 2004 – 2005 гг. составляла 7 – 43 млн. экз./л (биомасса – 13,20 – 1525,51 мг/м<sup>3</sup>); в 2005 – 2006 гг. эта величина была намного ниже 0,70 – 8 млн. экз./л (биомасса – 5,56 – 77,42 мг/м<sup>3</sup>). Максимальное количество бесцветных жгутиковых было зафиксировано весной и в начале лета 2004 г.

Биомасса бактериопланктона превосходила биомассу бесцветных жгутиковых в 1,6 – 8,6 раза, что свидетельствует об отсутствии трофической напряженности внутри микрогетеротрофного сообщества.

Анализ данных, имеющихся в литературе, показал, что в Севастопольской бухте в различные годы наблюдались периоды резкого повышения количественных характеристик в различных группах микрогетеротрофов. Но если для бактериопланктона, полученные нами максимальные значения количественных показателей были соизмеримы с описанными ранее, а среднегодовые показатели даже несколько чем в 1990-е годы, то для нанофлагеллят - они превышали экстремальные величины, десятилетием ранее, как в акватории бухты, так и в других

эвтрофированных участках Черного моря (Копылов, 1985; Копылов, Туманцева, 1991; Мурзов и др., 1999; Рылькова и др., 1999).

**Самойленко А. В.**

## ОЦЕНКА МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ФИТООБРАСТАНИЯ БУЕВ В МОНИТОРИНГЕ АВАНДЕЛЬТЫ ДУНАЯ

Одесский Филиал Института биологии южных морей НАН Украины  
65011 Одесса, ул. Пушкинская, 37  
*samoilenko\_anna@ukr.net*

На судоходных акваториях навигационные буи могут быть использованы в качестве станций биологического мониторинга, так как по структуре обрастания можно судить об условиях, при которых оно сформировалось.

Мониторинг фитообрастания подходов буев в районе дельты Дуная проводился на двух полигонах: в акватории порта Усть-Дунайск и в районе гирла Быстрое в период с 2004 по 2007 гг. Для анализа сообществ макрофитов были использованы методы морфо-функциональной оценки водной растительности (Миничева, 1989).

В период исследования максимальная биомасса фитообрастания в акватории порта Усть-Дунайск составила  $627,7 \text{ г.м}^{-2}$  в июне 2007 года, минимальная в сентябре 2005 года –  $15,1 \text{ г.м}^{-2}$ . Соответствующие значения в гирле Быстрое в декабре 2006 года –  $680,36 \text{ г.м}^{-2}$ , в ноябре 2004 года –  $8,32 \text{ г.м}^{-2}$ . В акватории порта Усть-Дунайск значение индексов поверхности было максимальным в июне 2007 года – 37,08 ед, минимальным в сентябре 2005 года – 0,85 ед. В районе гирла Быстрое аналогичные значения зафиксированы в июне 2007 года – 62,55 ед., в ноябре 2004 года – 2,18 ед.

На двух полигонах авандельты Дуная в обрастании буев было встречено 24 вида водорослей-макрофитов, из них *Chlorophyta* – 17, *Suanoophyta* – 6, *Rhodophyta* – 1. Среднее значение удельной поверхности фитоперифитона Усть-Дунайск выше в 1,2 раза, чем в гирле Быстром. Очевидно, это связано с тем, что портовая акватория представляет собой “полузащищенную” бухту, в которой проявляется эффект снижения скорости речного потока, накопление органического вещества, стимулирующий продукционный процесс. Полигон гирла Быстрое отличается высокой скоростью проточности вод.

Значения variability удельной поверхности популяции макрофитов в дельте Дуная почти в 3 раза выше variability биомассы фитоценозов. Эти данные свидетельствуют о том, что морфофункциональные показатели (удельная поверхность) являются более чувствительными, чем классические структурные показатели (биомасса). При условии, что интенсивная гидродинамика в авандельте Дуная может являться причиной механической потери биомассы показатели РЭА флористического состава, позволяют более надежно оценивать продукционные возможности сообществ, корректируя оценку классического комплекса структурных показателей.

**Селифонова Ж. П.<sup>1</sup>, Кондаков А. А.<sup>2</sup>, Сарвилина С. В.<sup>1</sup>,  
Коваленко Е. П.<sup>1</sup>, Шихалева М. А.<sup>2</sup>**

#### МАКРОЗООБЕНТОС КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НОВОРОССИЙСКОГО ПОРТА

<sup>1</sup> Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН  
ул. Владимирская, 17, Мурманск, 183 010, Россия  
*Selifa@mail.ru*

<sup>2</sup> Южный научный центр РАН  
пр. Чехова, 41, Ростов-на-Дону, 344 006, Россия

Донные биоценозы Новороссийского порта подвержены интенсивной антропогенной нагрузке. В условиях ограниченного водообмена с открытой частью Цемесской бухты они испытывают все возрастающее влияние деятельности Новороссийского морского торгового порта и мощного берегового канализационного стока.

Отбор проб макрозообентоса рыхлых грунтов в Новороссийском порту выполнен в мае и июле 2006 г. на 21 станции. Часть станций располагалась непосредственно в канализационных стоках, фоновая станция – за пределами порта. Пробы отбирались дочерпателям Петерсена, с площадью захвата 0,04 м<sup>2</sup>. Животные отделялись от грунта методом отмучивания и процеживания через систему сит, нижнее – газ №14. Фиксация материала проводилась 4% раствором формалина.

Идентифицировано 35 видов и надвидовых таксонов макрозообентоса, относящихся к следующим группам беспозвоночных: Nemertina, Nematoda, Oligochaeta (Tubificidae), Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda, Crustacea, Insecta

(Chironomidae) и др. Характерной чертой макрозообентоса акватории Новороссийского порта является его исключительная бедность и доминирование толерантных к сульфидам видов. Его сообщество, главным образом, представлено червями (66-86% численности и 10-30% биомассы соответственно). Руководящим видом в данном биоценозе являлась седентарная полихета *Capitella capitata*, способная выживать в практически анаэробных условиях - в жидком черном иле с запахом сероводорода (Мельник, Смоляр, 2002). Доминирование червей в сложении донных сообществ порта, по-видимому, связано с возникновением типичных антропогенных ландшафтов, сформировавшихся под влиянием промзон и береговых канализационных хозяйственных и промышленных стоков (Сергеева и др., 2002). На большинстве станций биомасса макрозообентоса колебалась от 0,5 до 10 г/м<sup>2</sup>. Наибольшие ее значения (30-60 г/м<sup>2</sup>) отмечены на станциях, где в массе развивались толерантные к сульфидному загрязнению моллюски *Tritia reticulata*, *Cerastoderma sp.*, *Mytillus galoprovincialis*, *Hydrobia sp.*, *Bittium reticulatum*, *Abra ovata* и др. К числу таких станций относится устье реки Цемес. Эта зона отмечена как крайне неблагоприятная по содержанию метана (11,6 см<sup>3</sup>/кг) и состоянию макрозообентоса (Мельник и др., 2002; Круглякова, 2002). На фоне ухудшения экологических условий внутри порта заметно выделялась фоновая станция, расположенная за пределами порта. Донные осадки здесь были представлены, в основном, светло-серым алевритово-пелитовыми илами с песком и ракушей. В структуре численности и биомассы абсолютно доминировали ракообразные и моллюски (85%).

Макрозообентос в местах выпусков канализации был крайне беден (0,5 г/м<sup>2</sup>), в среднем в 20 раз ниже, чем на стандартных станциях. Пробы на 96% состояли из высокоустойчивых к сульфидному загрязнению червей (нематод, олигохет). Донные осадки этих участков имели жидкую консистенцию, запах нефти и сероводорода, что свидетельствовало об восстановительных условиях среды. Наряду с интенсивной сульфатредукцией в местах выпусков канализации, достигающей критических величин (1100 мгS/дм<sup>3</sup>), нами отмечалась гибель моллюсков (Селифонова и др., 2007). Такое явление, по-видимому, связано со сбросом неочищенных стоков в море. Морская среда обогащена сульфатами и избыточная органика стимулирует в ней процесс бактериальной редукции сульфатов с образованием губительного для всего живого сероводорода (Сорокин и др., 2006). Именно его прямое токсическое воздействие приводит к обеднению и изменению видового состава донной фауны в наиболее уязвимых зонах Новороссийского порта.

**Семенова А. С.**

## ЗООПЛАНКТОН КУРШСКОГО ЗАЛИВА И ЕГО РОЛЬ В ИНДИКАЦИИ КАЧЕСТВА И САМООЧИЩЕНИИ ВОД

Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (АтлантНИРО)

236022, Россия, Калининград, ул. Дм. Донского, д.5

*a.s.semenowa@rambler.ru*

Куршский залив Балтийского моря является гипертрофным водоемом, в него поступает большое количество загрязняющих веществ, ежегодно наблюдаются «цветения» потенциально токсичных синезеленых водорослей. В связи с этим исследование роли отдельных гидробионтов в индикации качества и самоочищении вод залива весьма актуально.

Материалом для данного исследования послужили пробы зоопланктона, которые отбирались в вегетационный сезон 2000 – 2002 гг. с мая по октябрь на 16 станциях акватории Куршского залива с периодичностью 1 раз в месяц. Сбор и обработка проб осуществлялись по общепринятой методике.

В результате было выяснено, что наиболее информативными показателями, отражающими экологическое состояние высокоэвтрофного Куршского залива, являются численность видов-индикаторов эвтрофных условий, показатель и коэффициент трофии, число структурообразующих видов выделенных на основании функции рангового распределения по численности и по биомассе, индекс Шеннона по биомассе. Менее однозначными для залива являются такие показатели как биомасса зоопланктона, отношение числа видов р. Brachionus к числу видов р. Trichocerca, отношение численности Cladocera к численности Copepoda и отношение биомассы Cyclopoida к биомассе Calanoida, но они также могут использоваться при экологическом мониторинге в совокупности с другими показателями. Такие показатели как численность зоопланктона за вегетационный сезон, а также соотношение численности и биомассы Rotatoria, Cladocera и Copepoda не рекомендуется использовать, вследствие их малой информативности.

Согласно структурным показателям зоопланктона Куршский залив может быть отнесен к эвтрофным водоемам, а по ряду индексов он приближается к мезотрофным водам, что говорит о том, что водоем справляется с антропогенной нагрузкой за счет системы самоочищения.

Одной из характеристик отражающих участие зоопланктона в самоочищении водоема является скорость, с которой зоопланктон осветляет воду. В среднем за вегетационный сезон 2000-2002 гг. зоопланктоном совершалась 51 полная фильтрация объема Куршского залива. При этом роль зоопланктона в самоочищении Куршского залива была минимальной в 2002 г., когда за вегетационный период зоопланктон совершил всего 43 полных фильтрации объема залива. Ряд структурных показателей, таких как показатель и коэффициент трофии, индекс Шеннона по биомассе показывают, что наибольшая степень эвтрофирования Куршского залива также наблюдалась в 2002 г, это хорошо соотносится с тем, что в этот год зоопланктон в меньшей степени участвовал в самоочищении водоема.

Сезонная динамика отношения численности видов – индикаторов эвтрофных условий к численности зоопланктона Куршского залива показывает, что максимальная степень эвтрофирования залива наблюдается в июле-августе - в этот период резко снижается самоочищение водоема (при помощи фильтрующего зоопланктона) и наблюдается массовое развитие сине-зеленых водорослей, переходящее в цветение.

Таким образом, зоопланктон Куршского залива играет важную роль в самоочищении водоема совершая, в среднем за вегетационный сезон, 51 фильтрацию объема залива. Отдельные характеристики зоопланктона могут успешно использоваться при биомониторинговых исследованиях состояния водоема.

**Сибирцова-Прахова Е. Н.**

## РОЛЬ ПЛАНКТОНА В ФОРМИРОВАНИИ АКУСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕЛАГИАЛИ.

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2

Проведенный анализ литературы позволил заключить, что на современном этапе, разработка и совершенствование акустических методов становится необходимостью в проведении исследований закономерностей реверберации, т. к., являясь дистанционными, акустические методы не внедряются и не нарушают естественный ход

процессов в биологических системах, давая при этом точные результаты с минимальной погрешностью.

Явление обратного объёмного рассеяния звука пелагическими организмами обнаружено повсеместно в мировом океане. Существуют два основных источника формирования звуковых характеристик океанической среды - естественные (собственные) шумы моря (звуки гидробионтов, шум передвижения гальки при волнении, вызываемые ветром инфразвуковые колебания и т.д.) и искусственные (излучающие локационные системы различного назначения, шумы судов, использование взрывных устройств и т.д.). В соответствии с этим все акустические методы изучения морской среды разделяют на два класса - активные и пассивные. При этом в ряде случаев эффективность этих методов при объединении существенно возрастает (например, при изучении характеристик пелагического и донного населения). В других случаях наоборот – естественные звуки моря и характеристики ЗРС могут являться помехой и значительно снижать результативность активной локации, точность акустической термометрии и т.д.

Наиболее существенный вклад в формирование акустического поля и процессы реверберации оказывают организмы - рассеиватели верхнего продуктивного слоя океана.

Скопления планктона на определённых глубинах Мирового океана вызывают рассеяние звуковых волн в широком диапазоне частот. Эти скопления образуют слои различной плотности и протяжённости по глубине, а их разнообразие определяется различиями их флористического и фаунистического состава и характером распределения в них отдельных видов.

Идентификация рассеивателей возможна только на основании контрольных сборов планктона различными орудиями лова (преимущественно пелагические тралы типа Айзекса—Кидда и Айзекса—Брауна) на глубинах, где зарегистрированы их скопления с помощью акустической аппаратуры (эхолоты, искровые электроразрядники, широкополосная гидроакустическая аппаратура и т.п.).

Сообщества беспозвоночных планктонных организмов (мезо-, микро- и макропланктона) по сравнению с nektonными организмами рассеивают звук значительно слабее, что требует для их регистрации использование аппаратуры, работающей на частотах многих десятков и даже сотен килогерц.

Достаточно плотные скопления планктонных организмов (при концентрациях около  $10^3$  экз/м<sup>3</sup> на частотах около 100 кГц) могут создавать

заметный акустический эффект, эквивалентный создаваемому организмами нектона.

Планктонные животные имеют сложную форму и внутреннее строение тела, поэтому их рассеивающие свойства сильно зависят от ракурса облучения, а также от величины эффективного сечения обратного рассеяния.

Характеристики ЗРС различны в дневное и в ночное время суток в связи с вертикальными миграциями организмов – рассеивателей.

Резонансная частота, на которой показатели значений эффективного сечения заметно возрастают, зависит от давления (глубины), что даёт возможность проследить ход суточных вертикальных миграций организмов - рассеивателей и изучить особенности различных процессов их жизнедеятельности.

Акустические методы исследования ЗРС позволяют оценивать интенсивность рассеяния звука в широкой полосе частот и глубину залегания ЗРС. Последующий анализ результатов измерений реверберации может дать также сведения о концентрации организмов - рассеивателей и об их размерах. Сочетание акустического и биологического методов исследования ЗРС позволяют дать более точную оценку результатам проведённых работ в этой области. Поэтому разработка и совершенствование акустических методов исследования ЗРС становится актуальным направлением в современной гидроакустике.

## **Сикорский И. А.**

### **К СОСТОЯНИЮ ЗИМНЕЙ АВИФАУНЫ МОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ г. ФЕОДОСИИ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ**

Карадагский природный заповедник НАНУ  
ул. Науки 24, смт. Курортное, г. Феодосия, 98188 Крым,  
falco72@yandex.ru

Зимний период 2006/07 гг., в отличие от предыдущего, характеризовался относительно мягкими погодными условиями. Среднемесячная температура составила в декабре +7°C (min. -12°C), в январе +7°C (min. -10°C), в феврале +3°C. В феврале было наиболее длительное похолодание с минимальной температурой -13°C.

Количественные учеты гидрофильных птиц, зимующих на прибрежной морской акватории, проводились на 15-километровом маршруте вдоль морского берега от п. Приморский до п. Орджоникидзе (15 учётов) и маршрутах до 10 км вдоль русла р. Байбуга и на территориях, прилегающих к устью реки в районе СК «Динамо» г. Феодосия (10 учётов). Виды зимних морских орнитокомплексов учитывали также в открытой степной зоне (4 учёта) и редколесьях (3 учёта), окружающих г. Феодосию с южной и юго-западной сторон (7 учётов).

В течение зимнего периода всего было отмечено более 80 видов зимующих птиц. А также в течение этой зимы, вне учетных маршрутов, на морском побережье в г. Феодосия и на пресноводных водоёмах к северу от города было зарегистрировано 60 видов птиц.

В отличие от нынешней зимы, в конце января 2006 г. на берегу Феодосийского залива морские и околотовдные птицы подверглись массовой гибели, связанной с резким похолоданием (до  $-27^{\circ}\text{C}$ ), недостатком кормовой базы и возможным очагом птичьего гриппа в районе п. Приморский. Было найдено 1500 тушек различных видов птиц, 40% из которых составляли лысухи (*Fulica atra*), 30% – бакланы большие (*Phalacrocorax carbo*), 10% – бакланы малые (*Phalacrocorax pygmaetus*), 15% – лебеди-шипуны (*Cygnus olor*), 5% – остальные морские и околотовдные птицы. Количество таких явлений и оценку их причин можно рассматривать как показатели здоровья морских экосистем и их способность поддерживать живые ресурсы.

**Силаков М. И., Темных А. В.**

#### БАНК ЗНАНИЙ «БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЮЖНЫХ МОРЕЙ»

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*ilmihvokalis@mail.ru, atemnykh@yandex.ru*

В рамках темы "Разработка информационных систем и технологий сохранения, обработки и представления данных в целях обеспечения пользователей гидроэкологической информацией и данными" разработан проект по созданию электронного банка знаний "Биоразнообразие южных морей" в виде распределенной информационной системы, доступной в сети Интернет. Цель данного проекта состоит в том, чтобы обобщить результаты многолетних таксономических исследований ИнБИОМ и

представить их для широкого использования специалистам всего мира. Проект будет содержать максимально полную связанную и формализованную информацию, включающую в себя:

- таксономические таблицы и атласы гидробионтов Средиземноморского бассейна;
- материалы, хранящихся в зоологических коллекциях и гербариях ИнБЮМ;
- данные, собранные исследователями ИнБЮМ, научные публикации, монографии, результаты экспедиционных исследований;
- систему TAXEX, разработанную в отделе Биофизической экологии ИнБЮМ НАН Украины;
- уникальный иллюстративный материал.

На данный момент банк данных содержит информацию первого украинского CD диска с экспертными системами по фауне морей Средиземноморского бассейна, атлас ракообразных Черного и Азовского морей, атлас массовых видов зоопланктона. Данный банк данных будет размещен на официальном сайте ИнБЮМ НАН Украины.

Банк знаний создается как интернациональная система, поэтому к работам по его созданию будут привлечены ведущие специалисты систематики мира.

## **Скуратовская Е. Н.**

### **ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ КРОВИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЧЕРНОМОРСКИХ РЫБ**

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*sevastopol\_katya@mail.ru*

В последние десятилетия морские экосистемы подвергаются усиленному влиянию антропогенных факторов. Это приводит к снижению видового разнообразия и численности гидробионтов. Так, Черное море претерпевает массивированное антропогенное воздействие, которое крайне негативно отразилось на ихтиоценозах. В настоящее время в районе Севастополя число видов рыб сократилось в два раза, а их численность – в 100 раз по сравнению с 50-ми годами прошлого века. В связи с этим

возникает проблема оценки состояния ихтиоценозов в условиях интенсивного антропогенного прессинга, а также выяснения адаптивных механизмов, лежащих в основе устойчивости рыб к неблагоприятным факторам. С этой целью используются индикаторы различного уровня, позволяющие по реакциям организма установить степень воздействия на них вредных факторов. Биомаркеры все чаще применяются в различных системах биотестирования и составляют основу биологического мониторинга. Наиболее информативным является использование биохимических маркеров, позволяющих в достаточно краткие сроки установить ответные реакции организма на загрязнение. В качестве таких биомаркеров используют активность антиоксидантных ферментов. Целью настоящей работы явилось исследование активности антиоксидантных ферментов крови некоторых видов черноморских рыб разных экологических групп, отловленных в бухтах Севастополя с различным уровнем антропогенной нагрузки.

Объектами исследований служили три вида черноморских рыб – морской ерш *Scorpaena porcus*, султанка *Mullus barbatus ponticus*, ставрида *Trachurus mediterraneus*, отловленные в севастопольских бухтах: Мартыновой, Карантинной и Стрелецкой (бухты перечислены в порядке увеличения уровня антропогенной нагрузки).

Различная антропогенная нагрузка определенным образом повлияла на активность антиоксидантных ферментов крови рыб, обитающих в исследуемых бухтах. Активность каталазы в крови султанки и ставриды увеличивается с ростом антропогенной нагрузки. Максимальные значения установлены у особей из Стрелецкой бухты. Активность данного фермента выше в крови морского ерша из Карантинной бухты. Активность супероксиддисмутазы (СОД) не имеет достоверных различий у морского ерша и ставриды из трех бухт, но достоверно снижена в крови султанки из Стрелецкой бухты по сравнению с показателями у рыб из Карантинной бухты. Активность пероксидазы достоверно снижена у ершей из Стрелецкой бухты по сравнению с Мартыновой бухтой. Активность глутатионредуктазы в крови ерша, обитающего в Мартыновой бухте, более высокая по сравнению с показателями рыб из Карантинной и Стрелецкой бухт. Не обнаружено достоверных отличий активности данного фермента у ставриды и султанки из разных бухт. У всех исследуемых видов рыб из Стрелецкой бухты отмечено резкое снижение активности глутатион-S-трансферазы.

Установлены видовые различия активности ферментов. Активность СОД в крови султанки почти в два раза выше по сравнению со ставридой и в три раза – по сравнению с морским ершом. Активность пероксидазы в

крови морского ерша почти в два раза выше по сравнению со ставридой и более чем в четыре раза по сравнению с султанкой. При этом активность глутатионредуктазы в крови султанки в два раза выше по сравнению со ставридой и более чем в три раза превышает соответствующие показатели морского ерша. Активность глутатион-S-трансферазы в крови султанки в шесть раз выше по сравнению с морским ершом и более чем в два раза превышает значения ставриды.

На основании полученных данных можно заключить, что активность антиоксидантных ферментов имеет выраженные видовые особенности; на активность антиоксидантных ферментов крови рыб наряду с генетическими различиями влияет уровень загрязнения акваторий; исследованные параметры могут быть использованы в качестве биомаркеров для оценки состояния рыб и среды их обитания.

**Слипецкий Д. Я., Горбунов В. П., Сергеева А. В.**

## ОБЪЕДИНЕНИЕ РАЗНОРОДНЫХ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИИ В ЕДИНУЮ ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ ИНБЮМ НАН УКРАИНЫ

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*ibss@ibss.org.ua*

Для качественного анализа полученных результатов наблюдений и/или исторических данных исследователь должен иметь доступ к разнородным массивам информации. Эти материалы, как правило, включают в себя сопутствующие измерения других параметров / дисциплин, исторические массивы данных, различные публикации, включая «серую литературу» и публикации в научных журналах. Для облегчения усилий и уменьшения времени, необходимого для сбора всех этих материалов, желательно иметь интегрированную систему управления данными, которая позволила бы быстро и эффективно отобрать необходимую информацию.

Прототип подобной системы создается в настоящее время в ИнБЮМ. Он включает в себя банк данных, полученных ИнБЮМ за все годы его существования, информацию об экспедициях, выполненных как на НИС ИнБЮМ, так и на других судах при участии сотрудников ИнБЮМ и электронный репозиторий, объединенные в единую электронную систему.

Банк Данных представляет собой электронное хранилище научных данных ИнБЮМ НАНУ (<http://data.ibss.org.ua>). Данная система построена на основе современных веб-технологий и обеспечивает прозрачный и интуитивно понятный интерфейс. Это постоянно развиваемое приложение предоставляет следующие сервисы:

- выборка разнородной информации по заданному региону;
- верификация таксономической информации;
- интеграция в международные системы обмена метаданными и данными;
- получение оперативных оценок состояния среды по различным параметрам;
- визуализация данных (карты, вертикальные профили и т.д.).

Система полностью поддерживается коллективом разработчиков ИнБЮМ и при необходимости к ней может быть добавлена требуемая дополнительная функциональность.

База данных об экспедициях ИнБЮМ является неотъемлемой частью Банка Данных ИнБЮМ НАНУ и позволяет научным сотрудникам института не только получить полное представление о собственных рейсах НИС ИнБЮМ, но и запросить данные о рейсах других организаций. Эту возможность обеспечивает интеграция данной системы в международные проекты по сбору информации о рейсах научно-исследовательских судов.

Электронный репозиторий – это комплексная информационная система, обеспечивающая хранение, индексирование, поиск по ключевым словам и автоматический обмен описаниями и содержимым научных трудов в совместимом международном стандарте и открытый доступ к ним через сеть Интернет. Кроме использования его сотрудниками института, он даёт возможность сделать их научные труды максимально доступными и известными для мирового научного сообщества, что, несомненно, послужит повышению авторитета (и интереса к научной деятельности) не только отдельных сотрудников, но и института в целом.

В настоящее время электронный репозиторий существует в виде самостоятельной системы (<http://repository.ibss.org.ua>), однако в ближайшее время он будет интегрирован в банк данных ИнБЮМ.

Слободян Е. А.<sup>1</sup>, Сторчак О. В.<sup>2</sup>, Коджа А. Н.<sup>2</sup>, Никулин В. В.<sup>2</sup>

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ПРЕСНЫХ ВОД ИЗ ВОДОТОКОВ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup> Управление экологической безопасности Одесского городского совета  
ул. Дерibasовская, д.14, 65026, Одесса, Украина  
*ecology@tm.odessa.ua*

<sup>2</sup> Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова  
Шампанский пер.2, 65058, Одесса, Украина  
*storks@rambler.ru, vlnik@ukr.net*

В работе представлены результаты исследования состава пресной воды из водотоков Куяльницкого лимана Одесской области. Фактический материал для исследования был получен в мае-июне 2005 г. Работы выполнялись по заказу управления экологической безопасности Одесского городского совета. Проведен отбор проб воды из водотоков Куяльницкого лимана на 21 станции. Лабораторные исследования выполнялись в стационарных условиях, по стандартным методикам. Определялись содержания *Al, Mn, Cu, Pb, Cd, Cr, Va, Fe*.

В соответствии с предложенными стандартами, предельно-допустимые концентрации (ПДК) металлов в воде составляют, мкг/л: кадмий – 5,0; свинец – 10,0; медь – 5,0; хром – 1,0; марганец – 10,0; железо – 0,05. Средние концентрации тяжелых металлов воды из водотоков Куяльницкого лимана не превышают этих ПДК, кроме *Fe*.

Вода из водотоков Куяльницкого лимана, бесспорно, испытывают значительную техногенную нагрузку. *Cr* показывает максимальные концентрации на станции 4 (0,230 мг/л). Можно предположить, что загрязнение здесь связано с поступлением хозяйственно-бытовых стоков из с. Красноселка. На станциях 9 и р. Б. Куяльник наблюдаются минимальные концентрации (0,012-0,012 мг/л), что связано с минимальной антропогенной нагрузкой в этих точках.

На станции 14 максимальное содержание *Fe* связано с поступлением отходов из населенного пункта Ковалевка (0,71 мг/л), а минимальные концентрации наблюдаются на станции 5 (0,019 мг/л).

Самые малые содержания *Cd* наблюдаются на станциях 9, 12' (0,0004-0,00042 мг/л), а максимальные на станции 5 со стороны Пересыпи (0,007 мг/л), где лиман примыкает к промышленно-транспортному узлу Одесса-Сортировочная.

На станции 3 отмечено максимальное содержание *Pb* (0,110 мг/л). Это связано, вероятно, со сносом вредных веществ из р. Долдока проходящей по поселку Новокубанка. На станции р. Б. Куяльник наблюдается минимальное содержание (0,024 мг/л).

Минимальные содержания *Cu* отмечены лишь на станциях 9 и р. Б. Куяльник (0,0074–0,0073 мг/л), а максимальные на станции 4,5 (0,142 мг/л), где лиман примыкает к дамбе.

*Va* показывает максимальное содержание на станциях 2, 9к, 9л (4,5 мг/л). На станциях 9к, 9л это связано, вероятно, с близостью нахождения Окружной дороги, на которой всегда наблюдается обилие грузового транспорта. А на станции 2 - со сносом вредных веществ из р. Долдока, проходящей по населенному пункту Новокубанка. Минимальные концентрации наблюдаются на нескольких станциях 3, 13 и р. Б. Куяльник (0,2–0,1–0,13 мг/л).

Таким образом, концентрации в пресной воде, превышающие ПДК, характерны только для *Fe*. Самые высокие концентрации элементов-токсикантов определены в южной части Куяльницкого лимана. По-видимому, это обусловлено влиянием сброса хозяйственно-бытовых стоков из таких населенных пунктов, как Кубанка, Новокубанка, Красноселка и Ковалевка, а также выносом этих стоков реками Долдока и Кубанка. Поступление *Cd*, *Va* связано с влиянием такого промышленного района г. Одесса, как Пересыпь. Для северной части лимана характерны пониженные концентрации металлов в воде.

**Снигирев С. М.**

#### НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИИ ОШИБНЯ ОБЫКНОВЕННОГО *OPHIDION ROCHEI* MULLER В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ У ОСТРОВА ЗМЕИНЫЙ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2005 И 2007 ГОДА

Одесский национальный университет им И. И. Мечникова  
ул. Дворянская 2, Одесса, 65026, Украина  
[snigirev@te.net.ua](mailto:snigirev@te.net.ua)

Изучаемый нами вид – ошибень обыкновенный *Ophidion rochei* Muller относится к отряду окунеобразных (Perciformes), семейству ошибневые (Ophidiidae), роду ошибни (Ophidion).

Ошибень обыкновенный – это морская придонная рыба. Встречается преимущественно на песчаных грунтах. В доступной нам литературе

практически нет данных о современном состоянии этого вида в Черном море. Поэтому целью исследований явилось изучение биологии ошибня в прибрежных водах у острова Змеиный.

Основой данной работы послужил материал, собранный в ходе ихтиологических исследований, проведенных сотрудниками Одесского национального университета им. И. И. Мечникова в прибрежных водах у острова Змеиный в первой декаде августа 2005 и в середине июля 2007 года. Всего в ходе исследований было выловлено и проанализировано 69 разнополых особей ошибня обыкновенного.

Лов рыбы производили мелкочейстыми сетями и вручную при помощи большого аквариумного сачка. Сети (длина 50 м, размер ячеи 13, 15 и 20 мм) выставляли с лодки параллельно берегу на расстоянии от 2 до 50 м от уреза воды (глубина 2 - 10 м). При постановке сетей определяли и учитывали характер субстрата, рельеф дна. Переборку сетей проводили один раз в сутки.

Выловленная рыба подвергалась полному биологическому анализу, в ходе которого измеряли абсолютную длину и массу рыбы, определяли пол и стадии зрелости гонад. Для определения возраста рыбы отбирали отолиты.

В течение двух лет исследований половой и возрастной состав ошибня обыкновенного в прибрежной акватории острова Змеиный несколько изменялся. В августе 2005 года в уловах преобладали самцы. Их количество оказалось почти в два раза больше, чем самок. Летом 2007 года соотношение пойманных самцов и самок ошибня оказалось одинаковым. Все пойманные в 2005 году особи были на третьей стадии развития гонад. В 2007 году на этой стадии развития было 70 % выловленных рыб. 20% и 10 % особей оказались на четвертой и пятой стадиях зрелости соответственно.

В уловах наиболее часто попадались ошибни двух- и трехлетнего возраста. Гораздо реже встречались особи других возрастных групп.

Средняя величина самок в возрасте 3 года составила  $178,6 \pm 4,5$  мм, масса –  $32,6 \pm 2,8$  г. Средние размеры пойманных самок в возрасте 2 года этого вида: длина –  $155,6 \pm 3,3$  мм, масса –  $22,8 \pm 2,1$  г. Ранее для северо-западной части Черного моря [Чепурнова, Гораш, 1980] отмечены несколько меньшие размеры самок ошибня в возрасте 3 года – 174 мм..

Средняя величина самцов (возраст 4 года) составляла  $215,4 \pm 1,5$  мм, масса –  $51,0 \pm 1,0$  г. У двухлеток длина равнялась  $161,0 \pm 2,0$  мм, масса –  $25,6 \pm 0,8$  г.

Размеры одновозрастных особей разных полов за период исследований несколько отличались. Длина и масса самок двухлеток (2), и трехлеток (3)

оказалась несколько ниже показателей самцов, хотя в августе 2005 года у трехлеток размерно-массовая характеристика рыб разного пола была почти одинаковой.

По данным литературы [Фауна Украины] ошибень обыкновенный предпочитает песчаные грунты. Согласно нашим данным, в акватории острова этот вид наиболее часто встречался на каменисто-галечном грунте с примесью песка. Единичные особи были также отмечены в прибрежной зоне у о. Змеиный на каменистом субстрате.

**Соловьёва О. В.**

## К ВОПРОСУ О БИОПОЗИТИВНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*Kozl\_ya\_oly@mail.ru*

При изучении роли гидротехнических сооружений в процессах самоочищения прибрежной зоны Севастополя, исследованы южный мол Севастопольской бухты, восточный мол Камышовой бухты и набережная Севастопольской бухты на участке между м. Николаевским и Хрустальным.

В результате проведённого исследования нами были получены данные, дающие представление о двух параметрах, определяющих биопозитивность действующего гидротехнического сооружения. С одной стороны, мы получили представление о заселённости исследуемых субстратов мидией и митилястером, что позволило оценить объёмы воды, фильтруемые данными моллюсками. С другой стороны, мы оценили показатели развитости поверхности сооружений, которые в некоторой степени характеризуют их биопозитивность. Исследуемые сооружения имеют различную конструкцию, что может существенно влиять на их вклад в самоочищение акватории. В таблице 1 приведены два показателя, характеризующие биопозитивность сооружений: объёмы воды, фильтруемые митилямидами, обитающими на  $1 \text{ м}^2$  их поверхности ( $V_{\text{ф}}$ ,  $\text{м}^3/\text{сут} \cdot \text{м}^2$ ), и коэффициенты, характеризующие развитость их поверхности (К).

Произведение этих величин (Р) позволит нам сравнивать роль существующих конструкций в процессах самоочищения прибрежных вод. Полученная величина позволяет судить, насколько эффективно биота, обитающая на данной конструкции, участвует в процессах самоочищения. Для наглядности, в последней строке таблицы приведено примерное соотношение величины Р исследуемых конструкций.

Из данных таблицы 1 видно, что для приведённых типов конструкций, ведущую роль играет не развитая поверхность, а мощность естественного биофильтра, определяемая численностью и размерным составом митилид. Данные характеристики могут формироваться как типом поверхности, так и местными условиями обитания моллюсков.

Таблица. Параметры биопозитивности гидротехнических сооружений

Параметры	Каменная наброска южного мола	Тетраподное покрытие южного мола	Наброска бетонных массивов восточного мола	Бетонные массивы набережной
Vф, м3/сут·м2	368	3791	1886	52795
K	3,19	2,65	4	1
P	1174	10046	7544	52795
Pi : Pmin	1	10	8	53

**Студиград Н. П.**

## МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ИХТИОПЛАНКТОНА НОВОРОССИЙСКОЙ БУХТЫ

Новороссийский учебный научно-исследовательский морской биологический центр Кубанского государственного университета,  
ул. Набережная, 43, Г. Новороссийск, Россия, 353905.  
*morbio@nvrsk.ru*

Материалом для настоящей работы послужили сборы ихтиопланктона, выполненные в акватории Новороссийской бухты в 2000-2005 гг. Всего собрано 177 проб на 12 станциях.

Изучение количественного распределения ихтиопланктона впервые было начато С.М. Малятским в 1937-1939гг. Дальнейшие исследования касались, в основном, биологии отдельных видов.

Ихтиопланктон 70-х годов представлен 36 видами (25 видов икринок и 22 – личинок), средняя численность которого составляла 125 экз./м<sup>2</sup>. Преобладала икра ставриды *Trachurus mediterraneus* Staindachner и морского карася *Diplodus annularis* (L) (40 и 42 экз./м<sup>2</sup>). Доля икринок с патологическими изменениями в строении достигала 80%. Среди личинок преобладали хамса *Engraulis encrasicolus ponticus* и карась (51% от общего количества) (Костюченко, 1976).

В 80-е годы произошло обеднение планктонных сообществ. В состав ихтиоцены входили икринки и личинки 18 видов рыб со средней численностью 25,8 экз./м<sup>2</sup>. Доминантами являлись султанка *Mullus barbatus ponticus* Essipov и морской карась. Эти же виды составляли основу и личиночного комплекса (68%). Ставрида уже не занимала лидирующего положения. Доля нежизнеспособной икры различных видов составляла в среднем 30%.

Ихтиопланктон 90-х годов состоял из 22 видов. Средняя численность икры в сравнении с 80-ми годами снизилась до 20 экз./м<sup>2</sup>. Преобладали в уловах икринки хамсы, морского карася и барабули (83,6 %). Максимальную численность образовали икринки хамсы (до 45 экз./м<sup>2</sup>). Плотность икры карася и барабули равнялась в среднем 10 экз./м<sup>2</sup>. Икра ставриды отсутствовала, либо встречалась единично. Пелагическая икра оседлых рыб (морского ёрша *Scorpaena porcus*, звездочёта *Uranoscopus scaber* и др.) была малочисленной. Среди личинок преобладали представители сем. Gobiidae (75 %). Наиболее благоприятным районом для существования развивающихся эмбрионов и личинок рыб являлась открытая акватория бухты (Болгова, 1997).

Таксономический состав ихтиопланктона Новороссийской бухты на современном этапе увеличился до 31 вида, относящихся к 20 семействам (19 видов икринок и 14 видов личинок). Качественный состав пополнился, в основном, за счёт представителей сем. Labridae и Gobiidae. Обнаружены отсутствующие ранее икринки пиленгаса *Lisa haematothila* (Jemmik&Shlegel), полностью натурализовавшегося в Чёрном и Азовском морях. Численность икринок хамсы, барабули и морского карася составляла в среднем 43, 32 и 20 экз./м<sup>2</sup> соответственно. Основные запасы ихтиопланктона сосредоточены, по-прежнему, у открытого побережья. Количественные показатели ставриды возросли до 48 экз./м<sup>2</sup>. Доля аномальной икры сократилась до 20%. В личиночном комплексе

лидирующее положение (54% от общей численности) сохранилось у сем. Gobiidae.

Анализ качественного и количественного составов, в сравнении с показателями прошлых лет, продемонстрировал элементы положительных сукцессий в структуре современного ихтиопланктонного сообщества.

**Сыртланова Н. М., Аникеева О. В.**

## СООБЩЕСТВО МЯГКОРАКОВИННЫХ ФОРАМИНИФЕР В УСЛОВИЯХ МИДИЙНОЙ МАРИКУЛЬТУРЫ В ЧЕРНОМ МОРЕ

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*syrtlanova@mail.ru, ani@ibss.iuf.net*

Аллогроииды занимают важное место в трофической цепи между микро- и макробентосом, т.к. в отличие от фораминифер с известковой и песчанистой раковинами, оболочка мягкораковинных форм практически полностью состоит из органики. Несмотря на это, имеется немного работ, посвященных систематике и экологии этих одноклеточных животных. Большая часть представителей мировой фауны мягкораковинных фораминифер, в том числе черноморской, до сих пор не имеет видового описания.

Начало изучению мягкораковинных фораминифер Чёрного моря было положено в конце XX века (Сергеева, Колесникова, 1996). На сегодняшний день, в составе фауны мягкораковинных фораминифер рыхлых грунтов Черного моря отмечают представителей 17 видов, относящихся к четырем семействам и 11 родам. Плотность их поселений достигает 350 тыс. экз./м<sup>2</sup> на мелководье и 116 тыс. экз./м<sup>2</sup> на глубине 260 м (Сергеева, Аникеева, 2006). Изучение аллогроиид на мидийных коллекторах проведено впервые.

Сбор материала осуществлялся на промышленно-экспериментальной мидийной ферме в Карантинной бухте (р-н Севастополя) с июня 2003 г. по июль 2004 г. Коллекторы, в виде капроновых сетей, высотой 5 м, находились на расстоянии 20 м от берега и 10 м – от дна. Ежемесячный отбор проб (фрагментов коллектора) с трех горизонтов (0, 3 и 5 м) начат через 2.5 месяца после установки коллекторов.

С фрагментов коллектора смывали всю фауну через два капроновых сита: верхнее – с размером ячеек 417 мкм и нижнее – 76 мкм. Полученную пробу фиксировали 75% спиртом и окрашивали бенгальским розовым. Количество фораминифер в пробе пересчитывали на 1 м<sup>2</sup> поверхности искусственного носителя.

На мидийных коллекторах сообщество мягкораковинных фораминифер было представлено 5 видами: *Allogromiidae gen. sp. A*, *Allogromiidae gen. sp. A<sub>1</sub>*, *Saccamminidae gen. sp. X*, *Saccamminidae gen.sp. X<sub>1</sub>*, *Saccamminidae gen. sp. X<sub>2</sub>*. В первые месяцы формирования сообщества, с июня по сентябрь, был отмечен только один представитель мягкораковинных фораминифер – *Allogromiidae gen .sp. A*. В октябре появились еще два вида – *Saccamminidae gen. sp. X* и *Saccamminidae gen. sp. X<sub>2</sub>*. Характерными видами сообщества являлись *Allogromiidae gen. sp. A* и *Saccamminidae gen. sp. X*. Развитие этих видов приурочено к разным сезонам года. Наибольшая численность *Saccamminidae gen. sp. X*. отмечена в ноябре и декабре на трех горизонтах (Табл.). Массовое развитие *Allogromiidae gen. sp. A* в июне – июле 2004 г. особенно четко выражено на верхнем и нижнем горизонтах коллектора.

*Allogromiidae gen. sp. A<sub>1</sub>*, *Saccamminidae gen. sp. X<sub>1</sub>* и *Saccamminidae gen. sp. X<sub>2</sub>* являются случайными видами. *Allogromiidae gen. sp. A<sub>1</sub>* присутствовал в сообществе в апреле на горизонте 3 м и достигал численности 80 экз./м<sup>2</sup>; *Saccamminidae gen. sp. X<sub>1</sub>* был отмечен в июне 2004 г. на горизонте 5 м с плотностью поселения 55 экз./м<sup>2</sup>, *Saccamminidae gen. sp. X<sub>2</sub>* обнаружен в октябре на верхнем горизонте и характеризовался также невысокой численностью (50 экз./м<sup>2</sup>).

Таблица. Плотность поселений (экз./м<sup>2</sup>) *Allogromiidae gen. sp. A* и *Saccamminidae gen. sp. X* на мидийных коллекторах.

Вид	2003, месяц						2004, месяц				
	VI	VII	IX	X	XI	XII	II	III	IV	VI	VII
<i>Allogromiidae gen. sp. A</i>	0*	1500	980	380	1160	3630	2670	0	0	21290	45930
	0	120	60	1470	890	4520	4780	180	1800	5603	10000
	2480	60	3990	390	600	860	3380	410	2080	24011	52910
<i>Saccamminidae gen. sp. X</i>	0	0	0	110	2680	2100	150	80	556	161	0
	0	0	0	0	6820	2260	570	0	230	0	0
	0	0	0	0	2130	5660	1300	0	780	165	0

\*численность фораминифер по горизонтам 0 м, 3 м и 5 м

На мидийных коллекторах мидия, как эдификаторный вид сообщества обрастания, создает благоприятные топические и трофические условия для существования неприкрепленных организмов мейофауны, в частности, для мягкораковинных фораминифер. Между прочными многочисленными биссусными нитями мидии скапливается большое количество детрита, на котором поселяются бактерии, грибы и диатомовые водоросли, являющиеся основными объектами питания мягкораковинных фораминифер.

**Тарасенко А.А.<sup>1</sup>, Александров Б.Г.<sup>2</sup>, Гончаров А.Ю.<sup>2</sup>, Кошелев А.В.<sup>2</sup>**

#### ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ ПСАММОНА ОДЕССКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

<sup>1</sup>Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова,  
Гидробиологическая станция, Шампанский пер., 2, Одесса 65058, Украина,  
*hydrobiostation@gmail.com, nastasiya\_mail@mail.ru*

<sup>2</sup>Одесский филиал Института биологии южных морей им. А.О.  
Ковалевского, Национальной Академии наук Украины, ул. Пушкинская,  
37, Одесса 65125, Украина  
*alexandrov@paco.net*

Несмотря на то, что изучению микрофитобентоса Черного моря уделено большое внимание [Прошкина-Лавренко, 1963; Рябушко, 2006; Гуслияков и др., 1992, 2004], работ, посвященных исследованию водорослей псаммона, очень немного [Ковтун, 2005; Герасимюк, 1999, 2000]. Организмы псаммона обитают в узких капиллярных пространствах между песчинками и на их поверхности на пляжах и в песчаных грунтах водоёмов [Round, 1981]. В отличие от обычных водоёмов, где условия существования довольно постоянны и устойчивы, интерстициальная среда чрезвычайно изменчива. Все физико-химические факторы этой среды претерпевают значительные суточные и сезонные колебания. Для микрофитов важнейшими экологическими факторами, влияющими на их развитие, являются освещенность, температура, концентрация биогенных веществ. Кроме того, биотоп песчаных пляжей на супралиторали, имеет свои специфические характеристики, влияющие на распределение водных

организмов. Это - гранулометрический состав, объем ближайшего жизненного пространства, интенсивность гидродинамики.

Целью работы было выявление зависимости количественного развития и размерного состава псаммофильных диатомовых водорослей от 17 факторов среды их обитания.

Материалом послужили 30 проб микроводорослей, отобранных на пяти пляжах Одесского залива в ноябре-декабре 2006 года в 19 различных местообитаниях. Отбор проб проводился на урезе и выше уреза воды на расстоянии 1-3 м. Химические анализы интерстициальной воды проводились по стандартной методике, токсикологические в соответствии с ДСТУ 4168:2003 и 4173:2003. Интенсивность гидродинамики определялась методом «гипсовых шаров» [Хайлов, 1988]. Объем ближайшего жизненного пространства рассчитывался с помощью коэффициента упаковки грунта (k), гранулометрический состав грунтов определялся методом ситового анализа.

Численность диатомовых водорослей на урезе воды составляла в среднем  $716,44 \cdot 10^3$  кл/см<sup>2</sup> и уменьшалась по мере удаления от заплеска ( $167,16 \cdot 10^3$  кл/см<sup>2</sup>). Во временных водоемах в результате низкой волновой активности создавались благоприятные условия для развития водорослей, их численность составляла в среднем  $11584,09 \cdot 10^3$  кл/см<sup>2</sup>. Обнаружена высокая положительная корреляция распределения микроводорослей и температуры (0,305), гранулометрии (0,440), содержания нитритов (0,300), соединений кремния (0,257) и окисляемости (0,270). Установлена обратная зависимость численности водорослей и концентрации аммония (-0,330), токсичности (-0,317), а также гидродинамики (-0,251), содержания фосфатов (-0,183) и солености воды (-0,192). Более достоверная корреляция была получена для размерных характеристик микроводорослей.

**Терещенко И. В.**

## МОДЕЛИРОВАНИЕ БРИЗОВОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ ВОД В КЕРЧЕНСКОМ ПРОЛИВЕ

Морской гидрофизический институт НАН Украины  
99011, г. Севастополь, ул. Капитанская, 2  
*iteresh@yandex.ru*

Работа посвящена сложному гидрологическому объекту Керченскому проливу. Движение в проливе обусловлено воздействием ветра, действующего непосредственно над акваторией пролива, и водообменом между Азовским и Черным морем. Расход воды через пролив, в случае, когда движение является установившимся в проливе и в обоих морях, определяется стоком рек, осадками и испарением в морях, но в нестационарном случае зависит также и от ветра, дующего над проливом [1].

В данной работе реализована трехмерная модель течений, являющаяся обобщением двумерной линейной нестационарной модели течений в Керченском проливе, позволяющей рассчитывать потоки и средние скорости течений.

В рамках нестационарной трехмерной модели в бездивергентном приближении рассматривается задача о расчете течений в Керченском проливе. Придонное трение принимается пропорциональным средней по глубине скорости течения [2]. Движение возбуждается суммой среднесуточного северо-восточного ветра и бриза. Бриз задается действующим в узкой прибрежной полосе и представляет собой зональный ветер. Построен численный алгоритм, позволяющий рассчитывать различные параметры, характеризующие движение в проливе. Исследована перестройка течений в Керченском проливе в зависимости от глубины.

1. *Иванов В. А., Шапиро Н. Б.* Моделирование течений в Керченском проливе // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зоны и комплексное использование ресурсов шельфа, 2004. – С. 206-354.
2. *Шапиро Н. Б.* К теории течений в Керченском проливе // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зоны и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2005. – С.320-331.

**Теюбова В. Ф.**

**СОДЕРЖАНИЕ Pb, Cu и Zn В БУРОЙ ВОДРОСЛИ *CYSTOSEIRA CRINITA* (DESF.) BORY В ЭКОЛОГИЧЕСКИ РАЗНОРОДНЫХ РАЙОНАХ НОВОРОССИЙСКОЙ БУХТЫ**

Новороссийский учебный научно-исследовательский морской биологический центр Кубанского государственного университета  
ул. Набережная, 43, Новороссийск, Россия, 353905  
*morbio@nvrsk.ru*

Исследовали содержание Pb, Cu и Zn в бурой водоросли *Cystoseira crinita* (Desf.) Borg, произрастающей в четырех районах урезовой зоны Новороссийской бухты, отличающихся степенью и типом антропогенной нагрузки. Металлы определяли отдельно в стволиках и ветвях последних 2-3 порядков растений возраста от одного до пяти лет методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Всего проанализировано 56 проб.

Наибольшие концентрации Pb, Zn и Cu наблюдали в растениях с возрастом до года. В двух-пятилетних экземплярах содержание этих элементов заметно снижалось, варьировало незначительно и от возраста растения не зависело.

Количество Pb в цистозире коррелировало с уровнем эвтрофикации района, изменяясь от  $0,921 \pm 0,99$  до  $1,569 \pm 0,316$  мкг/г в стволиках и от  $1,603 \pm 0,440$  до  $2,742 \pm 0,720$  мкг/г – в ветвях. Концентрация свинца в ветвях до 3,5 раз превышала таковую в стволиках.

Содержание Cu и Zn также достигало максимальных значений в районе наибольшего сброса хозяйственно-бытовых и ливневых стоков. Однако, достаточно высокое количество их в цистозире отмечено в месте функционирования глубоководного выпуска очищенных сточных вод нефтебазы, но с наименьшей степенью эвтрофирования. Концентрация меди по районам изменялась от  $4,735 \pm 0,999$  до  $13,243 \pm 2,041$  мкг/г в стволиках и от  $3,271 \pm 0,681$  до  $8,111 \pm 3,606$  мкг/г – в ветвях, цинка – от  $32,41 \pm 2,25$  до  $83,23 \pm 7,98$  мкг/г и от  $30,93 \pm 0,537$  до  $39,36 \pm 8,54$  мкг/г соответственно. Содержание меди в ветвях в среднем в 0,6-0,9 раз ниже, чем в стволиках, для цинка определенной закономерности не установлено.

Отмечены значимые коэффициенты корреляции между накоплением в стволиках цистозир свинца и меди ( $r = 0,70$ ), меди и цинка ( $r = 0,82$ ), свинца и цинка ( $r = 0,60$ ). В ветвях коэффициенты корреляции имели

низкие значения. Взаимосвязь между накоплением металлов в ветвях и стволиках отмечена только в отношении меди ( $r = 0,65$ ).

Таким образом, результаты исследований показали, что концентрации Pb, Cu и Zn в *Cystoseira crinita* зависят от уровня и источника антропогенного загрязнения. При сравнительной оценке относительного загрязнения тяжелыми металлами различных участков побережья важно отделять организмы первого года жизни от растений двух-пятилетнего возраста, а также учитывать морфологические особенности цистозир.

**Тихонова Е. А.**

### НАКОПЛЕНИЕ И ВЫВЕДЕНИЕ НЕФТИ У ГИДРОБИОНТОВ (НА ПРИМЕРЕ *ABRA OVATA*) В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
[tihonoval@mail.ru](mailto:tihonoval@mail.ru)

*A.ovata* по типу питания является собирателем, захватывающим частицы с поверхности пленки грунта. При этом в условиях загрязнения вместе с ним гидробионты заглатывают и содержащуюся в нем нефть. В связи с этим представляет интерес изучение потока нефтяных углеводородов через *A. ovata*, обитающих в грунтах с различной степенью нефтяного загрязнения.

Материал для исследования отбирали дночерпателем с площадью захвата  $0,038 \text{ м}^2$  в Севастопольской бухте (район Нефтегавани) в весенне-летний период 2007 г.

Часть исходного донного осадка высушивалась до воздушно-сухого состояния и в ней определялись нефтяные углеводороды методом ИК спектроскопии на IR – 75. Далее грунт распределяли по трем аквариумам, объемом 26 л и добавлялась сырая нефть (тщательно перемешанная с исходным донным осадком шпателем) в трех различных концентрациях. Концентрация нефти в исходном грунте составила 350 мг/100 г сухого донного осадка. Рабочая концентрация в аквариуме №1 – 739 мг/100 г сух. д. о., №2 – 1477 мг/100 г сух. д. о., №3 – 1512 мг/ 100 г сух. д. о. Из исходного грунта отбирались организмы (в среднем по 30 особей) и переносились в аквариумы с нефтью. Было установлено, что при концентрации 1512 мг/ 100 г сух. д. о. 50 % гибель организмов наступает на

5 сутки, поэтому дальнейшее использование данной концентрации в эксперименте не представляло интереса.

На зараженном нефтью грунте *A. ovata* находилась 5 дней, далее часть особей (24-25 экземпляров) помещали в аквариумы с морской водой из бухты на 5 дней, после чего отбирали фекалии. В оставшихся особях определяли нефтяные углеводороды по следующей методике. 5-6 особей помещали в термостойкую посуду и высушивали в сушильном шкафу при температуре 105<sup>0</sup>С. После сушки пробу измельчали до порошкообразного состояния и взвешивали на технических весах. Полученную воздушно-сухую смесь экстрагировали хлороформом до обесцвечивания промывных порций, экстракты собирали в коническую колбу, и отгоняли растворитель на водяной бане до остаточного объема 2-3 мл. Далее количественно переносили в бюксы. После испарения хлороформа бюксы взвешивались и т.о. получали весовое значение хлороформ экстрагируемых веществ (ХЭВ) в исследуемом материале. После испарения хлороформа перерастворяли ХЭВ в четыреххлористом углероде и наносили на колонку с окисью алюминия для последующего определения нефтяных углеводородов на спектрофотометре IR – 75.

Количество нефтяных углеводородов в контрольных организмах *A. ovata* составило в среднем 82,1 мг %, в аквариумах №1 – 69,6 мг %, №2 – 85,5 мг %. В контрольном образце фекалий нефтяных углеводородов содержалось 268,6 мг/100 г сух. в-ва, в аквариумах №1 – 754,4 мг/100 г сух. в-ва, №2 – 575,2 мг/100 г сух. в-ва. Полученные данные показывают, что при увеличении концентрации нефти в грунте интенсифицируется процесс выведения, однако определить величину накопления в течение 5 суток не удалось.

**Тоичкин А. М.**

**БИОИНДИКАТОРНАЯ РОЛЬ БУРОЙ ВОДОРΟΣЛИ *CYSTOSEIRA BARBATA* (STACKHAUSE) С. AG. В МОНИТОРИНГЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ АКВАТОРИЙ ЧЁРНОГО МОРЯ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ**

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2

Цель работы – провести исследование иерархической структуры слоевища бурой водоросли цистозеры и ее индивидуального возраста для биоиндикации загрязнения прибрежных акваторий Черного моря тяжелыми металлами. Образцы *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Ag. отбирали в 2002 – 2003 гг. вблизи г. Севастополя в различных по степени антропогенного воздействия районах: Севастопольской бухте (акватория Троицкой балки), Казачьей бухте, и у мыса Херсонес.

Обработка материала состояла из следующих этапов: определение морфометрических характеристик структурных элементов и ветвей цистозеры на разных стадиях онтогенетического развития, вычисление возраста макрофита и подготовка образцов для определения концентрации тяжёлых металлов в различных частях растения.

Пробы для определения концентрации химических элементов готовили, используя метод сухого озоления прокаливая пробы на песчаной бане, а затем в муфельной печи. Зола растворяли азотной кислотой и разбавляли дистиллированной водой. Содержание тяжёлых металлов (кадмия, меди, свинца, цинка) определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии на атомизаторе “Графит 5”. Всего было собрано и обработано 48 проб.

В результате проведённых исследований установлено:

1. Для всех акваторий содержание меди в структурных разновозрастных элементах цистозеры имеет наибольшие значения зимой, по сравнению с другими сезонами года, наименьшие – летом.
2. Аналогично изменяется в течение года содержание цинка в цистозере для районов м. Херсонес и Казачьей бухты, т.е. зимой концентрация цинка выше. Для акватории Троицкой балки такой зависимости нет, и наибольшие концентрации цинка зафиксированы осенью. Наименьшее содержание цинка в макрофитах из всех исследованных акваторий отмечено летом.

3. Максимальные концентрации свинца в цистозире из акваторий Троицкой балки и м. Херсонес наблюдаются летом, минимальные значения для Троицкой балки отмечены зимой, а м. Херсонес – осенью. В Казачьей бухте пик концентраций сдвинут в сторону осени, в другие сезоны года содержание свинца находится на постоянном уровне.
4. Для кадмия в макрофитах сезонная динамика не выражена, хотя в пробах из района м. Херсонес в летний период отмечены более высокие значения, чем для других времён года. Для Казачьей бухты характерны минимальные концентрации кадмия.
5. Концентрация меди, цинка, свинца и кадмия в структурных элементах цистозире уменьшается при увеличении их площади поверхности макрофита.
6. По данным биоиндикации, проведённой с использованием бурой водоросли цистозира *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Ag., Севастопольская бухта является наиболее загрязненной акваторией тяжёлыми металлами.

**Токман Л. В.**

## ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОПЛАНКТОНА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ДЕСНЫ

Брянский государственный университет им. акад. И. Г. Петровского  
г. Брянск, 241036, ул. Бежицкая 14.  
*kafbot2002@mail.ru*

Фитопланктон незарегулированных равнинных рек России еще недостаточно изучен. Но именно в незарегулированных реках планктон должен сохранять свои типично речные свойства, и изучение закономерностей формирования его флоры и альгоценозов представляет отдельный научный интерес.

К разряду немногих незарегулированных крупных рек следует отнести реку Десну – один из важнейших притоков р. Днепр. В среднем течении долина р. Десны имеет широкую (до 4 км) пойму, сложенную супесчано-суглинистым аллювием, что обуславливает свободные условия развития русловых деформаций. Ширина русла изменяется в пределах от 27 до 56 м, средняя глубина реки в межень составляет 3.2 (на плесах – до 5-6 м, на перекатах – до 1 м), в период половодья уровень возрастает в 2-3 раза.

Средняя скорость течения в пределах г. Брянска составляет 0.34 м/с, за чертой города увеличивается до 0.53 м/с.

Исследование фитопланктона проводилось с апреля по октябрь 2005 г. с частотой 2 раза в месяц на 3-х станциях, расположенных на участке г. Сельцо – г. Брянска – пос. Супонево. Станции отбора проб были установлены с учетом степени антропогенного воздействия и морфометрических показателей реки на данном участке.

Отбор проб планктона осуществляли батометром Руттнера объемом 0.5 л. Фитопланктон концентрировали методом прямой фильтрации через мембранные фильтры ФМНЦ, (диаметр пор 5 мкм), и фиксировали уксусно-йодо-формалиновым раствором. Для учета численности водорослей использовали счетную камеру типа «Учинская» объемом 0.01 мл [1]. Уточнение видового состава диатомовых водорослей проводили в постоянных препаратах, приготовленных на анилино-формальдегидной среде Эляшева [4], при 1000 кратном увеличении с использованием масляной иммерсии, под световым микроскопом «Axiostar plus».

В составе флоры планктона р. Десны выявлено 143 вида (169 видов, разновидностей и форм) водорослей. Наибольшим таксономическим богатством отличались отделы Chlorophyta (67) и Bacillariophyta (38)

Euglenophyta и Cyanophyta водоросли представлены небольшим числом видов. Особенно низкое видовое разнообразие отмечено у Xanthophyta и Dinophyta. Такой флористический состав планктона свойственен большинству равнинных рек умеренных широт северного полушария [3]. По числу видов и внутривидовых таксонов лидировали роды: *Scenedesmus* (20), *Navicula* (8), *Trachelomonas* (8), *Cryptomonas* (6), *Tetraedron* (6), *Nitzschia* (5) и *Pteromonas* (5).

Комплекс доминирующих видов фитопланктона реки составляли следующие таксоны: из диатомовых - *Asterionella formosa*, *Aulacosira subarctica*, *Aulacosira granulata*, *Stephanodiscus agassizensis*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Cyclotella menegeniana*, *Melosira varians*, *Navicula sp.*, *Cocconeis placentula*, *Synedra berolinensis*, из золотистых – *Synura sp.*, из криптофитовых – *Chroomonas acuta*, из зеленых хлорококковых – *Didymocystis planctonica*, неидентифицированные одноклеточные, из синезеленых – *Aphanizomenon flos-aquae*.

В динамике доминирующего комплекса отмечается тенденция к уменьшению числа доминантов вниз по течению. Наряду с этим возрастает значение *Stephanodiscus hantzschii* и *Chroomonas acuta*. *Aphanizomenon flos-aquae* входит в состав доминирующего комплекса только на второй станции в конце июня. Мелкоклеточные хлорококковые – на всех станциях в августе, а на станции №3 еще и в конце мая и сентября.

В целом такой комплекс доминирующих видов отмечался в низовье р. Десны и других наиболее важных притоках р. Днепр – Березина, Сож, Припять [2].

1. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов / Под ред. Ф. Д. Мордухай-Болтовского. – М., 1975. – 240с.
2. Примаиченко, А. Д. Фитопланктон и первичная продукция Днепра и Днепровских водохранилищ / А.Д. Примаиченко. – Киев: «Наукова думка», 1981. – 278с.
3. Романов, Р. Е. Состав и структура альгоценозов равнинных рек бассейна верхней Оби (на примере рек Барнаулка и Большая Лосиха): автореф. дис...канд. биол. наук / Р.Е. Романов. – Новосибирск, 2006. – 21с.
4. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 4. Диатомовые водоросли / Под ред. А. И. Прошкиной-Лавренко. – М., 1951. – 619 с.

**Урюпова Е. Ф.<sup>1</sup>, Мюге Н. С.<sup>2</sup>**

#### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПОНТО-КАСПИЙСКИХ КОРОФИИД (AMPHIRODA, COROPHIDAE)

<sup>1</sup>Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова  
Москва 119991, Россия.

*ekurupova@mail.ru*

<sup>2</sup>Институт биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН  
Москва 119334, Россия.

*mugue@mail.ru*

Понто-Каспийский регион характеризуется большим количеством эндемичных видов, значительная часть которых встречается только в Каспийском море – крупнейшем бессточном водоёме на планете. Этот регион населен богатой фауной амфипод, насчитывающей более 250 видов. Среди амфипод в этом районе особым распространением и давней историей характеризуются представители семейства Corophiidae Leach 1814. Они обитают не только в пресных и соленых водоемах региона, но и активно заселяют новые местообитания (Балтийское море, Великие Озера в Северной Америке). В данной работе мы фокусируем внимание на молекулярной филогении, морфологии и распространении 7 каспийских видов корофиид - *Chelicorne chelicorne* (Sars, 1895), *Ch. curvispinum* (Sars,

1895), *Ch. monodon* (Sars, 1895), *Ch. mucronatum* (Sars, 1895), *Ch. nobile* (Sars, 1895), *Ch. robustum* (Sars, 1895), *Ch. sowinskyi* (Martynov, 1924) and *Ch. spinulosum* (Sars, 1896); для сравнения с ними взяты виды, которые встречаются в Черном море - *Corophium volutator* (Pallas, 1766), *Monocorophium acherusicum* (Costa, 1857), а также *Crassicorophium bonelli* (Milne-Edwards, 1830). Анализ последовательностей 1-ой субъединицы цитохромоксидазы митохондрий (COI) и участка гена ядерной 18S РНК показал монофилетическое происхождение видов. *Ch. mucronatum* был впервые обнаружен в реке Дон, а *Ch. robustum* – в реке Дон и системе Маныч-Гудило; ранее эти виды указывались только для Каспийского моря. Анализ 25 проб, собранных в Понто-Каспийском регионе, показал, что разные виды корофиид, как правило, обитают вместе на глубинах до 110 метров, в одной пробе могут быть обнаружены до 6 разных видов.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 04-04-48949-а.*

**Харчук И. А.**

## РОСТОВЫЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КУЛЬТУР МИКРОВОДОРОСЛЕЙ ВЫВЕДЕННЫХ ИЗ СОСТОЯНИЯ АНГИДРОБИОЗА

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*irina\_harchuk@mail.ru, rici26@fromru.com*

Культивирование водорослей всегда связано с непрерывным поддержанием их в жизнеспособном состоянии. Традиционным способом сохранения культур микроводорослей считается периодический пересев на свежую питательную среду. Однако, при этом отмечается измельчание клеток, изменение морфологических и функциональных свойств. Кроме того, при постоянных пересевах затрачивается много труда и средств, особенно, когда коллекция многочисленна. К настоящему времени описано и используется в практике много способов длительного хранения без периодических пересевов, например, хранение на твердых питательных средах, на различных носителях, с добавлением консервантов, при пониженных температурах и т.д. В современных коллекциях и генетических банках в качестве одного из способов сохранения культур микроорганизмов используют ангидробиоз. Это глубокое и длительное

торможение метаболизма в результате обезвоживания, обратимое при благоприятных условиях и достаточно распространённое в природе явление.

В связи с этим, научный интерес представляет исследование ростовых и биохимических характеристик культур микроводорослей после реактивации из состояния ангидробиоза.

Объектами исследования служили прокариотические и эукариотические микроводоросли сохраняемые в состоянии ангидробиоза разные периоды времени. Реактивированные микроводоросли были выведены в активную культуру. Выращивали их в накопительном режиме. В качестве контроля использовали клетки, не подвергавшиеся обезвоживанию.

Накопительные кривые реактивированных культур имели типичную S-образную форму. Однако, ростовые характеристики реактивированных *Spirulina platensis* и *Synechococcus* sp. были ниже контрольных культур, а у *Dunaliella salina* идентичны с контролем. Содержание биохимических веществ в реактивированных микроводорослях и контроле практически не отличалось и не зависело от сроков пребывания в состоянии ангидробиоза.

Таким образом, в процессе реактивации клетки восстанавливаются: происходит репарация клеточных элементов и биохимических процессов. Длительность восстановления зависит от степени повреждений при обезвоживании и хранении. При отсутствии повреждений, переход к фотосинтезу и делению занимает относительно короткий промежуток времени.

**Хомова Е. С.**

## ОЦЕНКА АКТИВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ МИКРО- И МАКРОФИТОВ В СИСТЕМЕ «БАЗИФИТ-ЭПИФИТ»

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины  
65011 Одесса, ул. Пушкинская, 37  
*homova\_ekaterina@mail.ru*

В настоящее время в методиках изучения одноклеточных и многоклеточных водорослей, входящих в состав сообществ растительного обрастания, используются значительно отличающиеся показатели и подходы оценки (Калугина-Гутник А.А., 1969, Еременко Т.И., 1980,

Гуслияков Н.Е., Загордонцев О.А. и др., 1992). В силу существенных размерно-весовых различий проблематично проводить целостный учет и оценку всех компонентов сообществ фитообрастания. Микрофиты по показателям биомассы уступают макрофитам, но более высокая функциональная активность микроводорослей может существенно изменять их роль в функционировании растительного сообщества. В связи с этим особенно актуальной является разработка методов унифицированной оценки макро- и микрокомпонентов фитообрастания, как целостного автотрофного звена прибрежных экосистем.

Макрофиты с эпифитирующими на них микрофитами рассматриваются как единая система «базифит-эпифит». В зависимости от флористического разнообразия сообществ данная система может иметь такие типы структуры:

- моноценоз эпифита на моноценозе базифита [Мэ – Мб];
- полиценоз эпифитов на моноценозе базифита [Пэ – Мб];
- моноценоз эпифита на полиценозе базифитов [Мэ – Пб];
- полиценоз эпифитов на полиценозе базифитов [Пэ – Пб].

Для выявления вклада макро- и микрокомпонентов системы предлагается оценивать активные поверхности базифитов и эпифитов, развивающихся на определенной площади субстрата. Для расчета активных поверхностей разноразмерных компонентов фитообрастания используется комплекс морфо-функциональных параметров одноклеточных и многоклеточных водорослей (Миничева Г.Г., Зотов А.Б. и др., 2003).

Эмпирические данные, полученные в результате исследования фитообрастаний Одесского побережья, показывают, что в зависимости от условий произрастания сообществ макрофитов, сезонов года и строения талломов базифитов, соотношение активных поверхностей базифитов и эпифитов существенно отличается. Так, в весенние месяцы активная поверхность эпифитов значительно превышает активную поверхность базифитов, а в зимние месяцы наблюдается обратное соотношение.

При максимальном обрастании базифитов эпифитами, площадь эпифитов на несколько порядков превышает площадь не только субстрата, но и площадь базифитов ( $S_{э} > S_{б} > S_{сб}$ ).

**Цыганова М. В.**

## ДИНАМИКА ТЕЧЕНИЙ НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ШЕЛЬФЕ ЧЕРНОГО МОРЯ В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД

Морской гидрофизический институт НАН Украины  
г. Севастополь, Капитанская, 2  
*mteresh@yandex.ru*

Основной целью работы является оценка применимости модифицированного динамического метода (МДМ), сопоставление результатов расчетов с данными прямых измерений скоростей течений и анализ данных гидрологии и скоростей течений по результатам экспедиции в мае 2004 г.

Для расчета поля скоростей по данным гидрологических разрезов применялся МДМ, который является альтернативой классическому динамическому методу и применяется для расчета течений вдоль линий максимальных уклонов дна. В отличие от динамического метода, МДМ позволяет получить оценки скоростей не только в открытых глубоководных частях, но и на шельфе.

Для расчета использовались 62 гидрологические станции в области С-З шельфа в мае 2004 г. Рассматриваются особенности термохалинной структуры вод для 3-х районов: шельф, свал глубин и глубоководная часть моря. По данным температуры и солёности выделяется интенсивный антициклонический вихрь в районе свала глубин.

В результате применения метода получены оценки абсолютных геострофических скоростей на четырех гидрологических разрезах. Результаты расчетов сравниваются с классическим динамическим методом и с инструментальными наблюдениями течений акустическим доплеровским измерителем профиля течений. Распределение полученных скоростей и величины прямых измерений находятся в хорошем соответствии, для них получены значимые величины коэффициентов корреляции. Подробно проанализированы профили скоростей для каждого разреза и произведено сравнение с термохалинной структурой.

Аналогичные измерения для этого района были проведены в апреле 1993г. Для обоих периодов произведено сопоставление вертикальной структуры поля течений, и описаны особенности распределения скоростей в области антициклонического вихря и на шельфе. Пространственная

картина поля течений сравнивалась с данными альтиметрии, обсуждается возможность использования МДМ для расчета уровневой поверхности.

Обсуждаются перспективы применения модифицированного динамического метода в исследованиях течений Черного моря, особенно для восстановления поля скорости по многолетним измерениям на «вековых» разрезах.

**Чепыженко А. А.<sup>1</sup>, Ломакин П. Д.<sup>2</sup>, Чепыженко А. И.<sup>2</sup>**

### ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ ПОЛЕЙ СУММАРНОЙ ВЗВЕСИ И РАСТВОРЕННОГО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В БУХТАХ КРЫМСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ОПТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

<sup>1</sup> Черноморский Филиал Московского Государственного Университета  
ул. Героев Севастополя 7, 99001, Севастополь, Крым, Украина  
*anpacher87@yandex.ru*

<sup>2</sup> Морской гидрофизический институт НАН Украины  
ул. Капитанская, 2, 99011, Севастополь, Крым, Украина  
*ecodevice@yandex.ru*

В данной работе рассмотрены результаты комплексного океанографического эксперимента по оценке степени загрязнения бухт крымского побережья на базе оптических наблюдений. Экспериментальные исследования выполнялись в течение пяти последних лет и охватывали акватории Большой Севастопольской бухты, бухт Казачья и Балаклавская, Голубого залива и Керченской бухты.

Целью настоящей работы было продемонстрировать возможность оперативной оценки концентрации общего взвешенного вещества и степени загрязнения морской среды растворенным органическим веществом путем изучения распределения на интересующих акваториях таких оптических свойств, как мутность и спектральный состав коэффициента ослабления направленного света, а также оценить концентрации загрязняющих веществ, выявить их источники, пути распространения и закономерности распределения в бухтах крымского побережья.

Зондирование водной толщи выполнялось с борта заякоренного маломерного судна по выбранной стандартной сетке. В работе использовали автономный измеритель мутности ИМП-2А,

предназначенный для проведения оперативных исследований поля мутности (концентрации взвешенного вещества), концентрации взвешенных наносов и процессов взвешивания осажденного вещества. На стандартных горизонтах или наиболее информативных глубинах, которые определялись в ходе зондирования по показаниям зонда-мутномера, батометром отбирались пробы на анализ спектрального коэффициента ослабления направленного света. Измерения проводились в лабораторных условиях на спектральном измерителе прозрачности OSP-IPO. Рассматриваемые параметры среды картировались, а полученные схемы распределения подвергались анализу. Абсолютные концентрации рассматриваемых величин, полученные на основе спектрофотометрических методик для каждой бухты, сопоставлялись с их характерными концентрациями, наблюдаемыми в открытых водах Черного моря.

По данной методике были изучены следующие участки крымского побережья: Севастопольская бухта (съемки выполнены 5 августа 2000 г, 12 октября 2000 г, 18 июля 2001 г, 2 октября 2006 г, 22 февраля 2007 г): бухты Казачья (29 августа 2003 г), Балаклавская (21 сентября 2004 г) и Керченская (15 мая 2005 г); а также акватория Голубого залива (2002-2005 г).

Максимальные концентрации суммарного взвешенного вещества обнаружены в Севастопольской и Керченской бухтах. В Керченской бухте они обусловлены водами Азовского моря, содержащими взвешенное вещество с концентрацией на порядок выше, чем в водах Черного моря. В Севастопольскую бухту взвешенное вещество, главным образом, поступает со стоком реки Черная. Повышенная локальная концентрация взвешенного вещества в подповерхностных водах может быть индикатором источников субмаринной разгрузки пресных вод, как это обнаружено в районе Балаклавской бухты (Георгиевский источник).

Высокие концентрации растворенного органического вещества, которое и интерпретируется, как загрязнение, были отмечены для районов с повышенной антропогенной и техногенной нагрузкой как для ряда Севастопольских бухт (Южная, Артиллерийская, Казачья), Керченской бухты, так и для участка побережья у «Аквапарка» (Голубой залив).

Выявлено, что вертикальная стратификация поля мутности в области пятен загрязнения имеет собственные характерные качественные признаки. Тогда как вертикальная стратификация традиционных полей гидрофизических параметров среды для загрязненных и расположенных рядом чистых участков практически остается неизменной. Это свойство позволяет оперативно, непосредственно в море, по показаниям зонда-мутномера определять положение пятен загрязнения.

Чернышёва Е. Б.

## СОСТАВ И СТРУКТУРА ЭПИФИТНОЙ СИНУЗИИ ЦИСТОЗИРОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ КАРАДАГСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*eostronosova@mail.ru*

Цистозировые фитоценозы являются важным звеном в прибрежных экосистемах Черного моря. Они характеризуются полидоминантной, многоуровневой структурой, в которой эпифитная синузия играет важную роль.

В цистозировых фитоценозах Карадагского природного заповедника в июле 2006 года было заложено четыре разреза: в бухте Сердоликовой, в бухте Пограничной, у Кузьмичева камня и у мыса Биостанции. Пробы отбирали по горизонтам 0,5; 1; 3; 5 м и на нижней границе произрастания фитоценоза. Отбор макрофитов проводили рамкой 25x25 см в четырехкратной повторности на каждой глубине. Всего собрано и обработано 76 количественных проб макрофитобентоса, в которых учитывали биомассу литофитов и эпифитов, а также их видовой состав. Рассчитывали индекс поверхности популяции эпифитов,  $ИП=(S/W)*B$ , где  $S/W$  – удельная поверхность популяции ( $м^2*кг^{-1}$ ), а  $B$  – биомасса популяции ( $кг/м^2$ ) (Миничева, 2003).

Биомасса фитоценозов достигала наибольших значений на глубинах от 0,5 до 3 м (2024 – 6279  $г/м^2$ ). На нижней границе произрастания биомасса фитоценоза уменьшалась в несколько раз (602 – 2572  $г/м^2$ ). Максимальная биомасса цистозирового фитоценоза зарегистрирована в районе Кузьмичева камня на глубине 1 м (6279  $г/м^2$ ), а минимальная в бухте Сердоликовой на глубине 7,5 м (602  $г/м^2$ ).

Вклад эпифитов в биомассу фитоценоза наиболее высок на глубинах 3 м и более. Максимальный вклад эпифитов зарегистрирован в бухте Пограничной на глубине 3 м (54,5%), а минимальный в бухте Сердоликовой на глубинах 0,5 и 1 м, где он составил сотые доли процента.

Наибольший вклад в биомассу эпифитной синузии принадлежит: *Corynophlaea umbellata*, *Stilophora rhizodes*, виды *Cladophora*, *Chaetomorpha aerea*, *Apoglossum ruscifolium*, *Ceramium rubrum*, *Chondria dasyphylla*, *C. tenuissima* *Polysiphonia subulifera*, *P. denudata*, и *Laurencia coronopus*.

Доля эпифитов первого яруса цистозирового фитоценоза в биомассе эпифитной синузии составляет 75,4 – 99,9%. Вклад эпифитов второго яруса составил от 0,02 до 18,2%. Эпифиты третьего яруса обнаружены в 6 из 19 точек и вклад их в биомассу эпифитной синузии составил 0,001 - 6,1%.

Установлено, что ИП эпифитов первого яруса в большинстве случаев превышает таковой эпифитов других ярусов более чем в 10 раз. ИП эпифитов второго порядка, как правило, выше значений ИП эпифитов третьего яруса.

Наши исследования свидетельствуют о деградации цистозировых фитоценозов Карадагского природного заповедника на глубинах свыше 3 м. Здесь происходит увеличение вклада эпифитов в биомассу фитоценоза, эпифитная синузия дополняется эпифитами третьего яруса и эпифитами второго порядка, наблюдается увеличение значения индекса поверхности эпифитов.

**Черой А. И.<sup>1</sup>, Лихоша Л. В.<sup>2</sup>**

#### ПРОЦЕССЫ ДЕЛЬТООБРАЗОВАНИЯ В УСТЬЕ ДУНАЯ

<sup>1</sup> Одесский государственный экологический университет  
ул. Львовская 15, Одесса, 65000, Украина

<sup>2</sup> Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова  
ул. Дворянская 2, Одесса-26, 65026, Украина  
*cheroy\_a@mail.ru*

Дельта Дуная – сложный природный объект, характеризующийся повышенной биопродуктивностью, многообразием сухопутной и подводной жизни. Изучение и сохранение экосистем, рациональное использование природных ресурсов должно осуществляться с учетом морфологических преобразований, происходящих в самой дельте и, особенно, на её морском крае.

Морской край дельты Дуная (МКД) и её устьевое взморье представляют собой участок, интенсивно изменяющийся в течение довольно непродолжительного времени. К естественным факторам, формирующим морской край дельты относятся: вынос рекой наносов, вдольбереговые течения и связанный с ними перенос морских наносов, а также деформации, вызванные морским волнением. В зависимости от соотношения величин речных и морских факторов фронтальные участки

дельты нарастают, разрушаются либо находятся в относительно стабильном состоянии.

Плановые и вертикальные деформации дельты удаётся отследить с помощью космических снимков различных лет, используя информацию геодезических съёмок и промерных гидрологических работ на устьевом взморье. За последние десятилетия процесс нарастания дельты Дуная замедлился. Основная причина этому - сократившийся твердый сток реки. На некоторых участках, расположенных, в основном, на румынской территории, процессы эрозии преобладают над аккумуляцией.

Анализ материалов натуральных наблюдений за динамикой морского края Килийской дельты за период 1975-2007 гг. указывает на сохранение тенденции выдвигания МКД на участке от устья рук. Потаповского до устья рук. Цыганского. Средняя скорость выдвигания МКД за 1975–2007 гг. изменяется от 1 до 30 м/год. При этом наиболее динамичные участки расположены вблизи устья рукава Быстрого – одного из крупнейших водотоков Килийской дельты Дуная.

## **Шаганов В. В.**

### **ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИХТИОФАУНЫ ПРИБРЕЖНОГО КОМПЛЕКСА ОПУКСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА**

Опукский природный заповедник.  
98300, Керчь, ул. Кирова, 31а  
*viktor\_shaganov@kerch.net*

Одним из наиболее эффективных путей к сохранению ихтиофауны Черного моря является создание охраняемых акваторий – морских заповедников и заказников. Организация подобных объектов обеспечивает не только сохранение собственно видового разнообразия ихтиофауны, но и среды её обитания. Особенно это касается рыб донно-прибрежного комплекса – узкоспецифичных видов, функционально связанных с различными донными биотопами, разрушение которых неизменно сказывается на их видовом составе и численности.

Опукский природный заповедник создан с целью сохранения морских прибрежных биоценозов Черноморского побережья Керченского полуострова. Акватория резервата, протяженностью 12 км и шириной 50 м, характеризуется

своеобразием условий обитания и биотопической разнородностью, что определяет высокое разнообразие гидробионтов, в том числе рыб.

По результатам предварительной инвентаризации ихтиофауны Опускского заповедника в его водах был отмечено 55 видов и подвидов, относящихся к 39 родам и 29 семействам. Наибольшим разнообразием видов отличаются семейства Игловых – 6 видов, Губановых – 4 вида, Бычковых – 3 вида и 2 подвида и Собачковых – 4 вида. В соответствии с особенностями поведения и характером пространственно-временного распределения в составе ихтиофауны Опускского заповедника четко различаются 3 группы – оседлые виды, кочевники и мигранты

Представители оседлых видов (14 видов) обитают исключительно на дне, как правило в пределах определенного биотопа. Они ведут малоподвижный образ жизни, стай не образуют и чаще всего встречаются поодиночке.

Кочевники (13 видов) в поисках пищи совершают перемещения в различных горизонтах водной толщи и у дна в пределах прибрежного мелководья. Эти рыбы могут образовывать временные объединения, включающие несколько десятков особей.

Оседлые и кочевые виды основу ихтиоценоза Опускского заповедника, будучи морфологически, трофически и репродуктивно связанные с различными биотопами прибрежья.

Временным компонентом прибрежного ихтиокомплекса Опука являются мигранты (28 видов) - рыбы, совершающие протяженные зимовальные, нерестовые и нагульные миграции. Акватория Опускского заповедника рыбами этой группы в весеннее-летний сезон используется для нереста и нагула.

Существующий охранный режим в акватории Опускского природного заповедника обеспечивает относительно благоприятные условия существования прибрежной ихтиофауны, благодаря чему в данном районе полностью исключаются следующие виды антропогенного воздействия: рыболовство и подводная охота; разрушение естественных биотопов в результате рекреационного и хозяйственного строительства; факторы беспокойства. В тоже время чрезвычайно малая ширина собственно заповедной акватории (50 м от уреза воды) и отсутствие морской охранной зоны (вопреки существующему проекту) препятствует полноценному сохранению ихтиофауны данного региона. Особенно это касается таких ценных видов рыб, как осетровые и камбалкалкан, место обитания которых выходит за границы существующей ныне заповедной акватории.

Шадрин Н. В.<sup>1</sup>, Веремеева Е. В.<sup>2</sup>

РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЛЕТНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФЕНОМЕНА  
ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ У ЧЕРНОМОРСКИХ  
ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ

<sup>1</sup> Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2

<sup>2</sup> Севастопольский Национальный университет ядерной энергии и  
промышленности, ул. Курчатова 1, г. Севастополь, 99033, Украина  
*evere82@mail.ru*

Флуктуирующая асимметрия – несходство фенотипического выражения признака на разных сторонах тела, является одним из показателей комфортности среды развития организмов. Показатель флуктуирующей асимметрии позволяет характеризовать стабильность индивидуального развития, что дает практически уникальную возможность для достаточно простой и доступной ее оценки в популяциях.

В данной работе представлены результаты многолетних исследований феномена флуктуирующей асимметрии у массовых видов черноморских двустворчатых моллюсков на территории Опукского заповедника (Керченский полуостров). Наблюдения ведутся с 2003 года за следующими видами двустворчатых моллюсков: *Anadara inaequalvis* (Bruguiere, 1789), *Chamelea gallina* (Linne, 1758), *Donacilla cornea* (Poli, 1791), *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819. Пробы были взяты в море и в выбросах на берегу. В море отбор проб производился водолазом с площади 1 м<sup>2</sup> для каждой выборки. На берегу моллюски собирались с учётных площадок, при этом брались только моллюски с двумя створками, скрепленные лигаментом.

У изученных видов двустворчатых моллюсков наблюдаются межгодовые различия выраженности флуктуирующей асимметрии. Наиболее ярко выражены эти различия у вида-вселенца *Anadara inaequalvis* с тенденцией уменьшения, что, скорее всего, связано с тем, что в новом местообитании идёт стабилизация онтогенеза. У вида *Chamelea gallina* межгодовые различия флуктуирующей асимметрии наименее выражены. Это, скорее всего, связано с тем, что данный вид достаточно пластичен, хорошо адаптирован к условиям Чёрного моря и очень быстро приспосабливается к изменениям среды. Возможно, данный вид наиболее удобно применять для оценки качества окружающей среды, так как

показатели флуктуирующей асимметрии у него наиболее устойчивы, и он даёт более адекватный отклик на изменение условий среды.

При сравнении уровня флуктуирующей асимметрии у *Anadara inaequalis* в море и на берегу были выявлены значительные различия. Флуктуирующая асимметрия у выброшенных моллюсков была в два раза выше, чем у живых в море. Следовательно, можно сделать вывод, что выбрасываются и гибнут в первую очередь моллюски с более дестабилизированным онтогенезом.

Знание тенденций межгодовых различий в проявлении флуктуирующей асимметрии, понимание причин этих изменений – необходимо для правильной интерпретации результатов мониторинга среды.

**Шартон А. Ю., Данилова М. В., Винокурова Н. В.**

#### ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ ПОЛИТЕННЫХ ХРОМОСОМ *GLYPTOTENDIPES GLAUCUS*

Российский государственный университет им. И. Канта  
236000, г. Калининград, ул. А. Невского 14  
[anna\\_sharton@mail.ru](mailto:anna_sharton@mail.ru)

Проведение экспериментальных исследований по воздействию тяжелых металлов на наследственный материал необходимо для идентификации специфической реакции организма на этот токсикант в условиях водной экосистемы.

Кладки *G. glaucus* были собраны в июле 2006 года в прибрежной зоне водоема. Собранный материал погружали на месте в растворы FeSO<sub>4</sub> и CuSO<sub>4</sub>, а также в отстойную воду. Личинки выращивались до 4-го возраста, после чего фиксировались в спиртоуксусной смеси. Цитологические препараты политенных хромосом слюнных желез личинок готовились по стандартной ацето-орсеиновой методике.

В таблице указано, что по сравнению с контролем уровень инверсионного полиморфизма увеличен во всех концентрациях кроме раствора FeSO<sub>4</sub> 211 мг/л. Во всех выборках было найдено только три особи со стандартным кариотипом. Причиной отсутствия стандартных особей в большинстве выборок являлась последовательность glaB2, возможно,

играющая роль в приспособлении данного вида к конкретным экологическим условиям. В самой высокой концентрации FeSO<sub>4</sub> была обнаружена не описанная ранее последовательность glaE3 (1 2a-f 7f-a 6 5 4 3 2g 7g 8 - 14) с частотой 26,6%.

Число последовательностей дисков хромосом и генотипических сочетаний увеличивается с увеличением концентрации.

Из таблицы видно обратную зависимость числа инверсионных последовательностей на число генотипических сочетаний в зависимости от увеличения концентраций исследуемых веществ. Это явление должно свидетельствовать о включении адаптационных механизмов популяции к меняющимся условиям. Так, мы видим наименьшее число инверсионных последовательностей на число генотипических сочетаний в самых высоких концентрациях FeSO<sub>4</sub> и CuSO<sub>4</sub>. Следовательно, эти выборки использовали свои инверсионные последовательности для как можно большего числа генотипических сочетаний. Так же были обнаружены разнообразные эктопические конъюгации хромосом, разная активность ядершек, пуфов и триплоидная IV хромосома у одной личинки.

Полученный материал говорит о том, что возникновение разнообразных хромосомных aberrаций является ответом на воздействие солей тяжелых металлов.

Таблица. Параметры полиморфизма экспериментальных личинок *Glyptotendipes glaucus*

Параметры	Конт- роль	FeSO <sub>4</sub> , мг/л			CuSO <sub>4</sub> , мг/л	
		127	211	1127	1,5	3
Количество исследуемых особей	30	15	15	15	15	15
Количество особей со стандартным кариотипом	0	0	1	0	2	0
Число гетерозиготных инверсий на особь	0,83	1,6	0,6	1,13	0,86	1
Число гетерозиготных и гомозиготных инверсий на особь	1,6	1,8	1,3	1,5	1,26	1,7
Число инверсионных последовательностей	10	10	11	12	10	12
Число генотипических сочетаний	6	5	6	10	6	9
Число инверсионных последовательностей на число генотипических сочетаний	1,6	2	1,8	1,2	1,6	1,3

**Швец А. В.**

**ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ  
БЕРЕГУОКРЕПИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ОДЕССКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ  
НА МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАСТАНИЙ  
МАКРОФИТОВ**

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины  
65011 Одесса, ул. Пушкинская, 37  
*shanna\_v@ukr..net*

Протяженность берегоукрепительных сооружений на Одесском побережье в настоящее время составляет около 14 км. Обрастания макрофитов, формирующихся на поверхности траверсов и волноломов, играют важную роль в экологических процессах прибрежной зоны и оказывают существенное влияние на рекреационное состояние городских пляжей.

Для оценки структурно-функциональной организации сообществ фитоперифитона был использован материал, полученный в период 2006–2007 г..г. при исследовании берегозащитных сооружений Одесского побережья в районе пляжа Биостанции. Отбор и обработка проб фитоперифитона проводилась в соответствии с общепринятыми методами количественного учета водной растительности (Петров, 1962; Еременко, 1980; Калугина-Гутник, 1969). Морфологический портрет обрастаний гидросооружений оценивался с помощью комплекса морфо-функциональных показателей водной растительности (Миничева, Зотов, и др., 2003).

Приводится сравнительная характеристика морфо-функциональных параметров сообществ фитообрастаний вертикальных поверхностей гидротехнических сооружений различной освещенности. Южная стенка траверса, находясь под прямыми солнечными лучами 365 дней в году, в сумме получает годовое освещение 3909 часов. На северную стенку прямые солнечные лучи падают 216 дней в году, суммарное время ее освещенности 558 часов в год. На южной и северной стенках обнаружено по 15 видов водорослей макрофитов, соответственно Chlorophyta – 6 и 6; Rhodophyta – 8 и 8; Cyanophyta – 1 и 0; Phaeophyta – 0 и 1. Средняя величина биомассы фитоценоза для видов, вошедших в флористический состав южной стенки, составляет  $2309 \pm 69 \text{ г} \cdot \text{м}^{-2}$ . Для северной стенки этот показатель составляет  $552,3 \pm 16 \text{ г} \cdot \text{м}^{-2}$ , что в среднем примерно в четыре раза ниже. Средние значения индекса поверхности сообществ годового

цикла южной стенки в 2,5 раза выше, чем северной, соответственно  $145,3 \pm 14$  и  $57,6 \pm 6$  (ед.).

При том, что вариабельность значений фактора освещенности южной стенки была в 6,3 раза ниже северной (32% и 200%), вариабельность удельной поверхности видов флористического состава фитоценозов, развивающихся на южной стенке, наоборот, в 3,5 раза выше, чем на северной (886% и 246%).

Таким образом, учитывая световую экспозицию гидротехнических сооружений, можно предусматривать структурно-функциональную организацию первично-продукционного звена прибрежных экосистем.

## **Ширяев А. В.**

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ НАКОПИТЕЛЬНОЙ КРИВОЙ РОСТА МИКРОВОДОРОСЛЕЙ С УЧЁТОМ ТЕМНОВОГО ДЫХАНИЯ И ВОЗВРАТА СУБСТРАТА В БИОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.**

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*ibss@list.ru*

В большинстве случаев, основополагающее звено используемых в литературе моделей для накопительных культур – априори полное использование внесенного в питательную среду субстрата. В реальности мы имеем дело с потерями какого-либо минерального элемента, обусловленными наличием темнового дыхания клеток, которое ведет к распаду биомассы и снижает скорость роста. Кроме того, минеральные элементы могут либо повторно использоваться в биосинтезе, либо безвозвратно теряться, переходя в соединения, которые не могут быть задействованы в биосинтезе.

Важным моментом математического моделирования является определение биологического смысла каждого параметра модели. Для адекватного описания процессов на первом этапе используют простейшие модели.

В нашем подходе используются величины истинной и наблюдаемой потребности. Также включены параметры, описывающие кинетику дыхания и возврата субстрата в биосинтетические процессы. В качестве

зависимости удельной скорости роста от концентрации субстрата в среде выбрана ломаная Блэкмана (простейшая модель).

Задача идентификации модели решалась методами регрессионного анализа экспериментальных накопительных кривых для зелёной микроводоросли *Dunaliella salina* Teod.

Получена система уравнений, которая описывает математическую модель. Найдено численное решение данной системы. В результате идентификации модели получены значения удельной скорости дыхания  $\mu_r = 0,05$  и коэффициента возврата субстрата в биосинтетические процессы  $\alpha = 0,11$  при максимальной удельной скорости роста  $\mu_m = 0,5$ .

**Шишкина Т. В., Ельников Д. В.**

#### ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОГО ШТАММА АРТЕМИЙ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ ЛИЧИНОК КАМБАЛЫ КАЛКАН

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского  
пр. Нахимова, 2, Севастополь 99011, Украина.

Основная проблема при искусственном разведении морских рыб - обеспечение их личинок качественными живыми кормами оптимальных размеров на ранних стадиях развития. При выращивании камбалы калкан в качестве живых кормов используют науплиев и метанауплиев артемий. Среди нескольких видов и множества географических рас артемий наблюдается значительная неоднородность морфологических и физиологических характеристик цист и науплиев различных коммерческих штаммов (Спекторова, 1984), которые определяют технологичность их применения в качестве живых кормов. Цисты артемий собирают в естественных соленых озерах, и на их продукцию влияет множество нерегулируемых факторов. Характеристики (динамика и процент) выклева науплиев из цист отличаются в разных партиях сбора для одного вида и расы артемий. Высокая коммерческая цена цист артемий и высокие требования к качеству науплиев для кормления личинок камбалообразных определяют необходимость предварительной оценки качества цист для подбора оптимального штамма. Оптимальность штамма определяется по

таким критериям, как процент выклева жизнеспособных науплиев и синхронности их выклева, определяемая динамикой выклева.

Целью нашей экспериментальной работы было определение синхронности и процента выклева жизнеспособных науплиев трех промышленных штаммов артемий: *Artemia franciscana* LIFELINE Great Salt Lake Artemia Cysts (LGSL); San Francisco Bay Origin Artemia LLC (SFO) и AF Grade INVE Aquaculture (AFGI). Эксперименты проводили при стандартных физических условиях: температура воды - 29°С, соленость - 17,5‰, круглосуточное освещение и постоянная аэрация. Перед началом экспериментов цисты гидратировали и декапсулировали с целью их дезинфекции и повышения энергетической ценности науплиев (Verreth, 1987). Пробы из экспериментальных сосудов отбирали каждые 2 часа, в трех повторностях, фиксировали раствором Люголя и просматривали под биноклем в камере Богорова. Динамику выклева науплиев из цист определяли с 14 до 28 часов после начала инкубации, проводили подсчет количества выклюнувшихся жизнеспособных науплиев (n). Тотальный процент выклева (Н%) определяли через 48 часов после начала инкубации по формуле  $H\% = n \cdot (n+u+e)^{-1} \cdot 100$ , где (u) – не полностью выклюнувшиеся науплии с остатками эмбриональной оболочки, (e) - мертвые эмбрионы. По составленным графикам изменения доли выклюнувшихся науплиев в зависимости от времени после начала инкубации (14 -28 час) определяли динамику выклева науплиев.

Тотальный процент выклева (n) составил: AFGI - 51%, SFO - 55%, LGSL - 78%; процент (u): AFGI -7%, SFO -2%, GSL - 2%; процент (e): AFGI - 42%, SFO - 43%, LGSL - 20%. Науплии штамма LGSL характеризовались наиболее синхронным выклевом с пиком через 16 час после начала инкубации, в отличие от других штаммов, у которых выклев наступал позднее (SFO), или был растянут (AFGI). Результаты наших исследований показали, что штамм LGSL наиболее оптимален по скорости, синхронности и проценту выклева науплиев из цист, и поэтому был использован при экспериментальном выращивании личинок камбалы калкан в ИнБЮМ.

**Шматок М. Г.**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПИГМЕНТОВ В КЛЕТКАХ  
ЗЕЛЕННОЙ МИКРОВОДОРОСЛИ *DUNALIELLA SALINA*, ИСПОЛЬЗУЯ ЕЕ  
СПЕКТР ПОГЛОЩЕНИЯ В НАТИВНОМ ВИДЕ.**

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
99011, г. Севастополь, просп. Нахимова, 2  
*miha\_liverpool@ua.fm*

Количественное определение пигментного состава низших фототрофов является необходимым условием многих научных и практических задач, связанных с решением проблем биотехнологии, физиологии, экологии. На сегодняшний день разработано большое количество методов, позволяющих определять качественный и количественный состав пигментов с высокой степенью точности. Важную роль играют оптические методы, поскольку с одной стороны во многих задачах трудно найти им альтернативу, например, в области аэрокосмического мониторинга, использования ФАР различного рода ценозами, с другой стороны оперативность получения информации ставит оптические методы вне всякой конкуренции, например, в вопросах автоматизации процессов управления биосинтезом микроводорослей.

Целью данной работы являлась разработка метода количественного определения пигментов в клетках нативной культуры микроводоросли *Dunaliella salina* с помощью спектров абсорбции.

Был рассмотрен спектр абсорбции суспензии *D. salina* в диапазоне от 400 до 750 нм. Основная доля поглощения в этой области приходится на хлорофилл *a* и *b*, а также каротиноиды. Спектры экстрактов этих пигментов указывают на существование ярко выраженных практически симметричных пиков в рассматриваемой области. Спектры экстрактов пигментов были математически описаны с помощью суммы гауссиан. Затем спектры экстрактов пигментов восстанавливались к своей нативной форме. Аппроксимирующая кривая спектра культуры *D. salina* представлена в виде суммы восстановленных спектров пигментов и константы.

Используя данные биохимических измерений и математическое описание спектра, были найдены коэффициенты экстинкции для хлорофиллов *a* и *b*, а также суммарных каротиноидов в нативном виде. В

дальнейшем были рассчитаны параметры модели и получены соотношения для определения концентрации пигментов в клетках *D. salina*.

**Ясакова О. Н.**

## РАЗВИТИЕ ФИТОПЛАНКТОНА В РАЙОНЕ ТЕМРЮКА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПОРТА, ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ И РЕКИ КУБАНЬ В 2005–2006 ГГ.

Южный научный центр РАН  
344006 Ростов-на-Дону, ул. Чехова, 41

Целью нашей работы было исследовать видовое разнообразие фитопланктона в акватории Темрюкского порта на наличие инвазивных видов, которые могли быть внесены с балластными водами судов. Оценить воздействие порта на развитие планктонного комплекса, в том числе воздействие дноуглубительных работ, а также оценить влияние на фитопланктон стока реки Кубань.

В связи с этим во время коротких рейсов с ноября 2005г по сентябрь 2006г были проведены сезонные исследования фитопланктона на трех станциях, расположенных на разном удалении от акватории порта Темрюк: станция 1 – мористая, рейд, приемный буй, станция 2 – средняя, станция 3 – на выходе из порта. Пробы морской воды отбирали пластиковым ведром с поверхности моря. Обработка проб производилась стандартными методами.

В результате исследований фитопланктона в районе Темрюка было обнаружено 85 видов микроводорослей, представленных 7-ю отделами: Bacillariophyta, Dinophyta, Chrysophyta, Euglenophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Cryptophyta. Максимальное видовое разнообразие диатомовых водорослей (33) и динофлагеллят (29) наблюдалось в открытом районе моря (ст.1). Представители пресноводной флоры: синезеленые, зеленые и эвгленовые водоросли в значительном количестве видов встречались лишь на выходе из порта (ст.3). Основу видового разнообразия планктона формировали виды родов диатомовых: Chaetoceros - 8 и динофлагеллят: Gymnodinium - 5, Prorocentrum - 4, Protoperidinium - 5, Ceratium – 3 вида.

Высокий уровень биогенных и растворенных органических веществ, непрерывно поступающих в акваторию порта, способствовал интенсивному развитию фитопланктона, численность и биомасса которого

в 2006г была в 2-3 раза выше, чем за пределами порта (ст.1 и 2). Преобладающими в планктоне этой акватории были мелкие и крупные синезеленые водоросли – виды, провоцирующее цветение воды. Только в ноябре 2005г фитопланктон в результате развития крупных форм диатомовой флоры преобладал в районе буя (ст.1).

Удалось обнаружить два пика в развитии планктонных водорослей: в марте (2149 тыс.кл/л; 4389 мг/м<sup>3</sup>) и августе (2091 тыс.кл/л; 7500 мг/м<sup>3</sup>). В ноябре 2005г средние величины численности и биомассы фитопланктона изучаемого района (36,1 тыс.кл/л; 398 мг/м<sup>3</sup>) были минимальными за весь период исследований.

В осеннем (ноябрь) и ранневесеннем (март) планктоне доминировали диатомовые водоросли, формировавшие в среднем 85% численности и 78% биомассы пелагического сообщества. В мае - июне роль этих водорослей в общих величинах количественного развития фитопланктона существенно снизилась (53% численности и 27% биомассы), уступив нишу многочисленным цепочкам синезеленых водорослей. Среди диатомей повсеместно в большом количестве развивались центрические виды: *Chaetoceros affinis*, *Chaetoceros sp.*, *Skeletonema costatum*, в марте-мае преобладали *Cerataulina pelagica*, *Thalassiosira parva*, *Cyclotella caspia*, осенью было отмечено развитие крупных форм *Proboscia alata*, *Pseudosolenia calcar-avis*, играющих значительную роль в формировании биомассы планктонных водорослей. Среди пениатных диатомей с максимальным успехом вегетировали общие для Черного и Азовского морей виды: *Pseudonitzschia pseudodelicatissima*, *Nitzschia tenuirostris* и *Thalassionema nitzschioides*, а также некоторые случайно-планктонные формы, например, *Pleurosigma elongatum*, и другие. В сообществе динофлагеллят наибольшее распространение получили виды с небольшими объемами клеток родов *Gymnodinium*, *Gyrodinium*, *Prorocentrum*, обладающие миксотрофным способом питания. Из крупных форм перидиней преобладали виды рода *Ceratium*, среди которых *Ceratium fusus* был наиболее многочисленным (до 465кл/л).

Новых, не свойственных для морских и прибрежных биотопов Азовского моря видов планктонной флоры, завезенных с балластными водами судов, в районе исследований обнаружить не удалось.

**Беліба В. Г.**

## БІОРОЗМАЇТТЯ ПАРАЗИТОФАУНИ РИБ ШТУЧНИХ ВОДОЙМ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»  
вул. Пушкінська, 83, м. Харків, 61023, Україна  
*admin@vet.kharkov.ua*

Іхтіопатологічний моніторинг має важливе значення для раціонального природовикористання, та ведення рибогосподарської діяльності. Проведення іхтіопатологічного моніторингу необхідно для вивчення біорозмаїття як серед паразитів, так і серед риб, тому що значні зміни у паразитофауні викликає міграція риби у водоймах. Таким чином, постають цікавими моніторингові дослідження сучасного стану іхтіофауни та паразитофауни прісноводних риб в цілому.

За період з січня по липень 2007 р. нами були обстежені – річки (р. Сіверський Донець, р. Сула, р. Мерла), Печенізьке, Краснопавлівське, Червонооскільське, Травянське, Муромське, Забродівське водосховища, ставки Харківської області, рибницькі господарства Харківського регіону. Матеріалом для дослідження були 20 видів риби, всього досліджено більше п'ятисот особин риби.

При обстеженні риби у Лиманському ДВСРП в квітні – інвазованість коропа ботріоцефалами становила 20% при інтенсивності (І) 3-4 екз., інвазованість товстолобиків диплостомами 40% при І 6-8 екз., дактілогірусами 60% при І 3-5 екз., триходинами 40% при І 20 екз. на одну рибу, то в травні інвазованість коропів становила вже 40% при І 2-3 екз., інвазованість товстолобиків дактілогірусами 100% при І 10-15 екз., диплостомами 40% при І 6-8 екз., триходини не зустрічалися. З цього видно, що в травні, по відношенню до квітня, збільшилась кількість враженої риби: коропа ботріоцефальозом, товстолобика дактілогірозом. При цьому не змінилася ситуація з диплостомозом, а триходиніоз не реєстрували зовсім. Ці результати вказують на явну сезонну динаміку розвитку цих видів паразитів. В Печенізькому водосховищі в районі селища Хотомля у ляща та плітки виявили лігульоз та диграмоз екстенсивність інвазії становила 23,85% та 21,88% відповідно.

При обстеженні Краснооскільського, водосховища виявили: у європейського сома сінергазілоз, у плітки диплостомоз, у карася аргульоз,

у окуня диплостомоз. Інші види риб: лінь, судак, краснопірка, плоскирка, жерех та щука на момент дослідження були вільні від паразитів.

У Краснопавлівському водосховищі ресстрували у коропа ботріоцефальоз зі II 3-4 екз. та кавіоз, у карася кавіоз зі II 5-7 екз. та лерніоз, у краснопірки та ляща диплостомоз, у щуки, окуня та плітки паразитів не виявили.

У Забродівському водосховищі карась та краснопірка були уражені диплостомами, окунь лігулами, у ліня та уклейки паразитів не виявили. Найвищий ступінь інвазованості риби (100%) був диплостомозом в усіх трьох ділянках відбору риби.

В річці Сіверський Донець в районі смт. Печеніги нижче греблі Печенізького водосховища висока II 12-24 екз. диплостомозом судака і ляща, сом європейський уражений сінергазильозом 28-30 екз. та протеоцефальозом 2-3 екз., карась уражений аргульозом на 100% при II 5-6 екз. В тій же річці, але Вовчанського р-ну с. Стариця, с. Приліпка високий ступінь інвазії диплостомозом та постдиплостомозом (100%) у плоскирки та ляща.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать про різноманітність видового складу як риби, так і збудників інвазійних захворювань у водоймах з різними гідрологічними режимами.

**Ганжа Х. Д.**

#### ЗМІНИ АСИМЕТРІЇ МОЛЮСКІВ *CARDIUM EDULE LAMARCKI* В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО ПРИАЗОВ'Я

Відділ радіоекології, Інститут гідробіології НАН України,  
пр. Героїв Сталінграду, 12, м. Київ, 04210  
*krisgan@rambler.ru*

Флуктуації асиметрії білатерально-симетричних організмів є найбільш надійним способом оцінки стабільності розвитку організмів в умовах антропогенного забруднення. Цей метод останнім часом, широко застосовується для біоіндикації довкілля (Шадрін, 2005; Методические рекомендации по выполнению оценки..., Росэкология, 2003; Биоиндикация загрязнения наземных экосистем..., Шуберт, 1988). Нами запропоновано вивчення ряду ознак *Cardium edule lamarcki*, як виду – біоіндикатора стану забруднення літоральної зони водойм.

Зміна асиметрії морфологічних ознак моллюска *Cardium edule lamarcki* досліджена в літоральній зоні Азовських кіс: Білосарайської, яка перебуває під впливом викидів металургійного комбінату ім. Ілліча та міста Маріуполя; Федотова та Пересипі, які знаходяться під впливом рекреаційного навантаження; Обитічної, яка розцінювалась в цьому дослідженні, як територія фонового забруднення. В польових умовах відбиралися живі моллюски або цілі за наявності двох скріплених стулок мушлі відмерлих *Cardium edule lamarcki*. Всього виміряно 365 зразків зібраних на 31 пікеті. Стабільності розвитку моллюсків була досліджена за п'ятьма ознаками: ширина, довжина, висота, вага та кількість ребер правої і лівої стулки. За показник стабільності розвитку приймали усереднене значення від розрахунку показників флюктууючої асиметрії. Останні розраховували як добуток від ділення модулів різності та суми результатів вимірювання лівої та правої стулок моллюску (РосЕкологія, 2003).

Узагальнені результати вимірювань показників флюктууючої асиметрії надано в таблиці.

Внаслідок виконаного дослідження отримано попередні значення порогу аномальності показників флюктууючої асиметрії та стабільності розвитку *Cardium edule lamarcki*.

Таблиця. Статистичний розподіл ознак флюктууючої асиметрії та стабільності розвитку *Cardium edule lamarcki* на обстеженій території.

Показники	Мінімум	Середнє	Максимум	V, %	C <sub>a</sub>
Ширина	0,006	0,018	0,032	42	0,042
Довжина	0,001	0,006	0,018	57	0,017
Висота	0	0,013	0,026	44	0,03
Маса	0	0,009	0,06	132	0,043
Кількість ребер	0,002	0,007	0,053	132	0,033
Інтегральний показник стабільності розвитку	0,004	0,011	0,019	32	0,021

Примітка: V, % – коефіцієнт варіації, в %; C<sub>a</sub> – значення мінімального аномального відхилення.

Вимірювання показали, що найбільша варіабельність притаманна показникам кількості ребер на стулках та масі стулок. Коефіцієнт варіації асиметрії стулок за цими показниками – 132%. Використаний в цій роботі вперше показник кількості ребер на стулках, виявився, з огляду на

результати кореляційного аналізу між всіма застосованими показниками інформативним для цілей біоіндикації. Так, названий показник разом з показниками асиметрії маси та довжини стулок є основними складовими, що утворюють інтегральний показник стабільності розвитку. Аналіз результатів вивчення флюктуючої асиметрії кількості ребер на стулках показав, що ця ознака є достатньо важливою складовою інтегральний показника стабільності розвитку і дає змогу більш точно оцінити екологічний стан водойм.

**Гончаров О. Ю.<sup>1</sup>, Юрченко Ю. Ю.<sup>2</sup>**

#### НОВІ ДАННІ ПРО ГІДРОХІМІЧНИЙ ТА ГІДРОБІОЛОГІЧНИЙ СТАН ТУЗЛОВСЬКОЇ ГРУПИ ЛИМАНІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

<sup>1</sup> Одеський філіал Інституту біології південних морів НАН України  
вул. Пушкінська, буд. 37, Одеса, 65011, Україна  
*gonciarov\_a@inbox.ru*

<sup>2</sup> Благодійний фонд „Інститут Ноосфери”  
*sscu@ukr.net*

Лимани Тузловської групи (ЛТГ) північно-західного Причорномор'я (Бурнас, Алібей, Шагани) є мілководними лиманами лагунного типу. Їхня площа перевищує 20 тис. га. Зважаючи на те, що ЛТГ є важливими рибогосподарськими об'єктами, до них прикуто високий інтерес. Парадоксально, але ані первинна продукція, ані режим біогенних елементів в цих лиманах не вивчалися.

На протязі 2006-07 рр. було проведено комплексні зйомки ЛТГ в різні сезони. Було одержано дані щодо кисневих умов, режиму біогенних елементів та органічної речовини.

За показниками вмісту біогенних елементів ЛТГ можна віднести до мезотрофних водойм з тенденцією до евтрофії. Таким чином, вони відрізняються у бік меншої трофії від інших ізольованих лиманів північно-західного Причорномор'я, які є евтрофними, або гіперевтрофними. Це, очевидно, пояснюється відносно невеликим антропогенним навантаженням на ці лимани.

Влітку 2007 р. нами виконані вимірювання первинної продукції, які дозволили підтвердити висновок (Гончаров, 2006), що основна кількість

первинної органічної речовини в ЛТГ створюється мікрофітобентосом. Цей факт робить лимани Тузловської групи унікальними серед інших лиманів північно-західного Причорномор'я.

Лимани Тузловської групи представляють собою систему водойм з відносно непорушеною втручанням людини екосистемою. Вони виконують важливу біосферну функцію і потребують належної охорони та гідного рівня наукових досліджень.

**Гуменюк Г. Б., Редчук Н. В., Грубінко В. В.**

### РОЗПОДІЛ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У СКЛАДОВИХ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ ОЗЕРА ПІСОЧНЕ ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ У ЛЮТОМУ

Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка  
вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46024  
*shumlyany@list.ru*

Висока концентрація важких металів (ВМ) у воді у зимовий період (зокрема у лютому) пояснюється невеликою витратою води у цей період. В літературі це явище пояснюють тим, що в меженний період важкі метали поступають з ґрунтовими водами більше, ніж з поверхневими і поверхнево-ґрунтовими водами. У лютому різко зросла концентрація ВМ, особливо марганцю (0,3 мг/л), цинку (2,3 мг/л), свинцю (0,0001 мг/л) і кадмію (0,00001 мг/л). Зміна окисно-відновних умов – важливий процес, що призводить до відновлення Mn(IV) і Fe(III), які знаходяться у вигляді важкорозчинних оксидів, до рухливих закисних форм Mn(II) і Fe(II), що відрізняються достатньо доброю розчинністю. У відновних умовах значно зростає потік останніх у воду. В цих же умовах зростає рухливість інших металів, адсорбованих залізомарганцевими оксидами, що приводить до збільшення їх концентрацій в порових розчинах. У водоймах озера типу чітко виявляється вертикальна стратифікація: двовалентне залізо ( $\text{Fe}^{2+}$ ), яке надходить з проточною водою, окислюється на поверхні водної товщі до  $\text{Fe}^{3+}$  і у вигляді більш важкого гідроксиду  $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$  опускається на дно; у придонних шарах води під впливом підвищеного вмісту  $\text{CO}_2$  і  $\text{HCO}_3^-$  та низьких величин Eh воно знову перетворюється на двовалентне залізо ( $\text{Fe}^{2+}$ ), яке розчиняється у воді.

Валові концентрації ВМ у донних відкладах у лютому значно зменшились (Mn=0,05 мг/кг, Cu=0,005 мг/кг, Fe=3,13 мг/кг, Cd=0,0001 мг/кг, Zn=0,04 мг/кг, Pb=0,0001 мг/кг, Co=0,001 мг/кг, Ni=0,009 мг/кг). Значна участь оксидів заліза і марганцю в зв'язуванні ВМ дозволяє припустити, що у відновних умовах можливе їх часткове вивільнення і перехід в інші фази. Власне у лютому чітко спостерігається вторинне забруднення водойми ВМ внаслідок тривалого льодоставу та дефіциту розчиненого кисню. А також на рухливість металів в системі „донні відклади-вода” та на напрямок сорбційно-десорбційних процесів впливають кислотно-основні реакції, що протікають в донних відкладах і в придонних шарах води. Цей тип реакцій має особливе значення у зв'язку з продукційно-деструкційними процесами, що впливають на карбонатну рівновагу і величину рН (у лютому рН=5,4). Саме цим можна пояснити збільшення рухомих форм міді 0,004 мг/кг, кобальту 0,02 мг/кг, нікелю 0,015 мг/кг в цілому малорухомих елементів. Згідно наших досліджень кількісне співвідношення ВМ металів у лютому в воді та прибережному мулі можна подати рядами: вода: Cd < Pb < Ni < Mn < Cu < Co < Fe < Zn; прибережний мул (валові форми): Cd = Pb < Co < Cu < Ni < Zn < Mn < Fe; прибережний мул (розчинні форми): Pb < Cd < Cu < Mn < Ni < Co < Zn < Fe.

**Івасюк Ю. С., Красуцька Н. О.**

## ПАРАЗИТИ МОЛЮСКІВ ЯК БІОМАРКЕРИ СТАНУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Інститут гідробіології НАНУ  
04210, м. Київ-210, пр. Героїв Сталінграда, 12  
*krasutka@rambler.ru*

Прийнята у 2000 р. Водна Рамкова Директива ЄС визначає основні принципи управління водними ресурсами, шляхи досягнення доброї якості води та безпечного стану річок і водойм.

На сьогодні проблемі дослідження біоіндикації стану водного середовища приділяється значна увага, але робіт присвячених використанню паразитів моллюсків як біомаркерів досить мало.

Встановлено, що стан, коли кількість видів паразитів та їх чисельність відносно стабільні, характерні для водойм, які не зазнають антропогенного впливу. Поява масових епізоотій в природних водоймах, безсумнівно, свідчить про екологічне неблагополуччя (Юнчис, Стрелков, 1997).

Так, при дослідженні паразитоценозів безхребетних Сасицького водосховища – водойми, що перебуває під значним антропогенним тиском, було виявлено, що паразитичні угруповання гідробіонтів характеризуються бідним видовим складом та зростанням показників інвазії деяких патогенних організмів з прямими циклами розвитку (аспідогастри, мікроспоридії) (Yuryshynets, 2002).

Для більшості видів симбіотичних організмів існують певні види хазяїв, в яких розвивається більша частина популяції паразита або коменсала. Присутність цих видів хазяїв у екосистемі веде до зростання поширеності їх симбіонтів. З іншого боку, зникнення проміжних хазяїв паразитів з ценозу веде до елімінації частини популяції паразита, що пов'язана із даним видом хазяїв, або із зникненням виду в цілому з даної екосистеми (у випадку вузької гостальної (хазяїнової) специфічності). Таким чином, паразитичні організми можуть бути використані як індикатори забруднення водойм. Паразитологами запропоновано декілька груп паразитичних організмів, переважно риб, прийнятних для цього (Юнчис, 1973; Рубанова, 2003; Мачкевский, Гаевская, 2004).

Ідея використання паразитів моллюсків як біомаркерів стану зовнішнього середовища ґрунтується на таких положеннях:

1) Деякі види моллюсків є повсюдно поширеними організмами та хазяями паразитичних організмів різних систематичних груп.

2) Специфіка морфофізіологічної організації паразитів, їх здатність існувати в двох середовищах – хазяїна та навколишнє.

3) Характер реалізації життєвих циклів. У моллюсків є паразити, як з прямими циклами розвитку (інфузорії), так і з непрямими (зокрема, трематоди). Одноклітинні симбіонти, що часто мешкають в мантийній порожнині характеризуються короткими життєвими циклами, а самі умови мантийної порожнини – значним впливом факторів зовнішнього середовища. Паразити з непрямим циклом розвитку використовують моллюсків лише на певних стадіях свого життєвого циклу, а інші їх стадії розвиваються часто в різних складових екосистемі (наприклад: марити трематод – в хребетних, мірацидії – в зовнішньому середовищі (планктон), метацеркарії – в інших моллюсках). Присутність у видовому складі паразитичних угруповань моллюсків паразитів із складними життєвими циклами може свідчити про непорушність зв'язків в екосистемі.

4) Паразитичні організми суттєво ускладнюють структуру трансформацій енергетичних потоків екосистем, що виступає одним з основних факторів її стабільності (Мачкевський, Гаевская, 2004).

Із цього слідує, що недооцінювати роль паразитів не допустимо і що екосистеми без паразитів, будуть менш стійкі до впливу деструктивних

факторів. На сьогодні ми живемо в умовах постійного антропогенного пресу, в результаті зміна якості середовища у водних екосистемах, здатна викликати дисбаланс паразито-хазяїнних відносин. Як наслідок – спалахи чисельності паразитів, епізоотії серед хазяїв і їх загибель, перехід системи в новий, інколи менш стійкий стан (Беер, 2003; Мачкевський, Гаевская, 2004).

**Котовська Г.О.**

## ВИДОВИЙ СКЛАД ЦЬОГОЛІТОК РИБ ЦИБУЛЬНИЦЬКОЇ ЗАТОКИ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Інститут рибного господарства УААН  
03680, Київ, вул. Обухівська, 135  
*khristenko@ukr.net*

Кременчуцьке водосховище – одне з найбільших прісноводних рівнинних водойм України. Площа його водного дзеркала сягає 225 тис. га. Природне відтворення займає провідне значення у поповненні популяцій основних промислових видів риб рекрутами нових поколінь. В зв'язку з цим підвищується інтерес до ролі окремих заток у відтворенні і нагулі молоді риб.

Аналізуючи фізико-географічні та наявні літературні дані, можна припустити, що однією з найцінніших з точки зору відтворення водних живих ресурсів у нижній частині Кременчуцького водосховища може бути Цибульницька затока. Вона розташована від о. Московська гора траверзою на протилежний берег і вгору до гирла р. Цибульник. Це мілководна затока, утворена в результаті підпору води греблею Кременчуцької ГЕС у колишній заплаві річки Цибульник. Площа затоки близько 1 тис. га, середня глибина – 4,5 м, максимальна – 8 м.

З водної рослинності, особливо добре розвинутої у верхів'ї затоки найбільш широко представлений: очерет звичайний, рогоз, очерет озерний, осоки, сусак зонтичний, ежеголовник, рдсти й інші, багаті з яких є придатним субстратом для кладок ікри.

Матеріал для досліджень збирався впродовж 2005-2006 рр. за загально прийнятою в іхтіології методикою Інституту рибного господарства (Озінковська С.П. та інш., 1998). Видову приналежність молоді риб

визначали за визначником молоді прісноводних риб Коблицької А.Ф. (1981).

Згідно методики, за особливостями морфометрії та гідрологічного режиму, Цибульницьку затоку поділено на 2 райони: вище та нижче моста.

В районі вище моста нами було проведено 8 ловів мальковою тканкою. Загальна площа облову 365 м<sup>2</sup>. Середня глибина в місцях відбору проб становила 0,9 м. Ґрунтом слугував замулений пісок та пісок, один раз – глина. З рослинності зустрічається очерет звичайний. В двох місцях відмічено сильне цвітіння синьо-зелених водоростей. Відносна чисельність цьоголіток складала 575 екз./100 м<sup>2</sup>. В пробі зустрічаються 16 видів риб: *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758), *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758), *Scardinius erithrophthalmus* (Linnaeus, 1758), *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782), *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758), *Rhodeus sericeus* (Pallas, 1776), *Clupeoneonella delicatula* (Nordmann, 1840), *Syngnathus abaster nigrolineatus* (Eichwald, 1814), *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814), *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814), *Neogobius kessleri* (Gunther, 1861).

Нижче моста нами було відібрано 7 проб молоді риб з загальної площі облову 250 м<sup>2</sup>. Середня глибина в місцях відбору – 0,9 м. Ґрунтом в переважній більшості випадків був пісок. З рослинності зустрічався рдест плаваючий. Відносна чисельність молоді риб дорівнювала 250 екз./100 м<sup>2</sup>. В пробі відмічено 13 видів риб: *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758), *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758), *Scardinius erithrophthalmus* (Linnaeus, 1758), *Esox lucius* (Linnaeus, 1758), *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782), *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758), *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758), *Rhodeus sericeus* (Pallas, 1776), *Syngnathus abaster nigrolineatus* (Eichwald, 1814), *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814).

У Цибульницькій затоці вище моста відмічено наступні показники відносної чисельності цінних промислових видів: сазана – 0,5 екз./100 м<sup>2</sup>, шуки – 0,3 екз./100 м<sup>2</sup>, та білизни – 12,7 екз./100 м<sup>2</sup>, нижче моста – відповідно 0,3, 0,2 та 3,3 екз./100 м<sup>2</sup>, що є одними з найбільших показників по водосховищу.

Оперуючи наявною інформацією про кількість та видовий склад цьоголіток риб, а також уточненими даними про глибини та рослинність, що було отримано в ході досліджень, ми можемо стверджувати, що Цибульницька затока відіграє важливу роль у відтворенні і нагулі молоді цінних промислових видів риб нижній частині Кременчуцького водосховища.

**Лагутік О. П.**

## КАЛКАН, ЯК ОДИНИЦЯ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ ПІВНІЧНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

Херсонський державний аграрний університет,  
73006, Україна, м. Херсон, вул. Р. Люксембург, 23  
*frank438@yandex.ru*

Підвищення антропогенного тиску на гідро екосистеми Чорного моря становить реальну загрозу всьому біорізноманіттю акваторії. Застосування тралового лову та континентальні стоки токсичних речовин негативно вплинули на стан запасів донних та придонних іхтіоценозів типовим представником яких є чорноморська камбала – калкан. Фактична відсутність відомостей відносно реального стану запасів калкана в сьогоденні обґрунтовує необхідність проведення низки спеціальних досліджень спрямованих на вивчення можливо наявних змін у біології та екології об'єкта, що імовірно адекватно викликані коливаннями основних факторів зовнішнього середовища у нестабільній екосистемі Чорного моря.

Спеціальні дослідження проводилися з травня по липень 2005 року в південній частині Каркинитської затоки. Аналізу піддавалися генеративна та статева структури, а також особливості біології чорноморського калкана каркинитської локальної групи. Відбір та обробка матеріалу проводилася згідно загальноновживаних у рибогосподарських дослідженнях методик.

Проведені нами дослідження дозволяють констатувати дійсно існуючі зміни в деяких аспектах біології та екології об'єкту в порівнянні із відомостями минулих років. Так слід відзначити, що нерестова популяція калкана характеризувалася переважанням особин приналежних до ядра популяції чисельність яких складала 62,46%. В достатній ступені були представлені і риби молодших вікових груп, загальний об'єм яких в чисельності виборки складав 17,48%. Сумарна кількість плідників старших вікових груп складала 3,24% від загальної чисельності виборки.

Значних змін зазнала і статева структура популяції калкана Каркинитської затоки. Загальне співвідношення статей в нерестовій популяції було близьким до свого природного оптимуму та становило 1: 0,96. При цьому в молодших вікових групах домінували самці, а в старших – самки. Найбільш близьким до свого оптимального стану співвідношення статей було у «ядрі» популяції.

Доволі цікавим був і той факт, що поряд із зміною вищерозглянутих аспектів екології калкана каркиниської локальної групи було відмічене деяке зниження швидкості лінійного росту (приблизно 1%) у порівнянні із даними, наведеними в роботах Берга Л.С., 1949 та Световідова А.Н., 1964.

Аналізуючи наявні зміни в екології та біології об'єкту, виявлені в ході наших досліджень, можна припустити, що в сьогоденні спостерігається поступова стабілізація чисельності чорноморського калкана. На користь цього виступає близьке до природного співвідношення статей, та той факт, що основу популяції складали найбільш придатні для відтворення особини. При цьому відмічене зниження швидкості лінійного росту викликане, ймовірно, саме підвищенням щільності популяції.

**Миронюк М.О.<sup>1</sup>, Хоменчук В.О.<sup>2</sup>**

#### ВПЛИВ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА НА АКТИВНІСТЬ СУКЦИНАТДЕГІДРОГЕНАЗИ КОРОПА

<sup>1</sup>Інститут гідробіології НАН України,  
пр-т Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210,  
*AniramMir06@meta.ua*

<sup>2</sup>Тернопільський національний педагогічний університет ім. Володимира  
Гнатюка, вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027,  
*vovanbox74@mail.ru*

Продукти переробки нафти належать до речовин, що вносять значний вклад в забруднення поверхневих вод. Потрапляючи у природне водне середовище, вказані речовини пригнічують життєдіяльність гідробіонтів та знижують виживання водних організмів. Разом з тим, метаболізм вуглеводнів та енергетичні аспекти детоксикації нафтових похідних у водних організмах в даний час малодосліджені, тому метою нашої роботи було дослідження дії дизельного палива (ДП) на активність одного з ключових ферментів енергетичного обміну – сукцинатдегідрогенази (СДГ) в тканинах коропа.

Досліди проведено в лабораторних умовах на коропах дворічного віку масою 250-300 г. Для моделювання нафтового забруднення в акваріуми вносили ДП в концентраціях, що відповідали 5, 10, 15, 20 та 30 рибогосподарським гранично-допустимим концентраціям (ГДК). Період аклімації риб становив 14 діб. Для дослідження відбирали тканини

передньої долі печінки та зябрових дуг коропа. Активність СДГ визначали ферриціанатним методом.

Як показали результати досліджень, активність СДГ в зябрах та печінці коропа змінюється періодично зі збільшенням кількості нафтопродуктів від 5 до 30 ГДК у водному середовищі. Встановлено, що в зябрах риб за дії концентрації ДП 5 ГДК активність ферменту зменшилась на 10 % порівняно з контролем. Після початкового пригнічення активності СДГ за дії 5 ГДК ДП, при концентрації 10 ГДК, її активність дещо збільшується (на 5,2 %). При концентрації 15 ГДК активність ферменту знову знижується і досягає мінімального значення (на 50,6 % нижче контрольних значень). Зі збільшенням концентрації ДП до 20 і 30 ГДК активність СДГ в зябрах коропа зростала відповідно на 21 і 70 %. Тобто чітко проявляється фазність реагування ферменту на токсикант.

В печінці при концентрації ДП 5 та 10 ГДК активність СДГ зростала відповідно на 132 та 66 %. При цьому, ступінь активації ферменту в печінці зменшувався зі збільшенням концентрації до 10 ГДК, а при 15 ГДК, як і для зябер, активність СДГ досягала мінімального значення (на 9% нижче від контролю). Можливо, в даному випадку зростає роль анаеробних процесів, що адаптує клітини печінки до гіпоксії. Наступне зростання активності СДГ за дії 20 і 30 ГДК (на 108 та 37 % відповідно) свідчить про наростання окиснення сукцинату.

Отже, активність СДГ в зябрах та печінці коропа за дії ДП має чітко виражену концентраційну залежність. Фазність регуляції активності СДГ надає метаболічним процесам певну пластичність у виробленні адаптивних реакцій риб.

## **Нікітіна А. О.**

### **ГЕОЛОГІЧНІ ПАМ'ЯТКИ ПРИБЕРЕЖНО-МОРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ, ЇХ ОХОРОНА ТА ЗАЛУЧЕННЯ В СФЕРУ ТУРИСТИЧНОЇ ІНДУСТРІЇ**

Інститут геологічних наук НАН України  
вул. Олеся Гончара 55б, Київ, 01601, Україна  
*n-i-k-a@ukr.net*

На початку ХХІ століття в усьому світі спостерігається туристичний бум, наслідки якого для тих чи інших геоекосистем є негативними. На прикладі прибережно-морських геоекосистем Англії та півдня України

зроблена спроба порівняти концептуальні підходи до використання та охорони геологічних пам'яток в різних напрямках туристичної діяльності.

На заході уряд і громадськість, розуміючи загрозу екологічної кризи, йдуть шляхом не тільки законотворення, а майже примусового впровадження геоекологічних заходів. Про це свідчать публікації Тома Хосе (1998), В.А. Вімбелдона (2002), а також Всесвітній самміт з екотуризму (Квебек 2002 рік) і прийнята на ньому Квебекська декларація з екотуризму. Рекреаційний ресурс морегосподарського комплексу України вельми потужний, але його інфраструктура не трансформована до вимог іноземного користувача туристичними послугами. Серед декількох десятків різновидів туризму (екстремальний туризм, агротуризм, діловий туризм, зелений туризм, пізнавальний, дикий, тощо) найбільш прийнятний екологічний туризм, який інтегрує в собі рекреаційну діяльність людини, яка будує свої взаємовідносини з природою та іншими людьми на основі взаємної вигоди, взаємодопомоги і взаєморозуміння.

На тлі комерціалізації туристичної діяльності нами пропонується залучення геологічних пам'яток в систему екотуризму, як однієї зі складових моделі сталого розвитку туристичної індустрії. Сталий розвиток, зокрема в туризмі, не можливий при сьогоdnішньому, критично низькому рівні екологічної свідомості населення. Залучення геологічних пам'яток спрямовано як на популяризацію власне геології, так і на загальне підняття екологічної свідомості та природничих знань. Екологічний туризм є засобом впливу на той прошарок населення, що не підпадає під інші види екоосвітніх програм.

**Увасва О. І., Павлюченко О. В.**

ЛІМІТУЮЧИЙ ВПЛИВ РІВНЯ СОЛОНОСТІ ВОДОЙМ НА  
ПОШИРЕННЯ КОТУШКОВИХ (MOLLUSCA: GASTROPODA:  
PLANORBINAE) І ПЕРЛІВНИЦЕВИХ (MOLLUSCA: BIVALVIA:  
UNIONIDAE) У ВОДОЙМАХ УКРАЇНИ

Житомирський державний університет імені Івана Франка  
вул. В. Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна  
*Uvaeva1980@mail.ru*

Ступінь солоності води є визначальним чинником у пристосуванні організмів до життя у водному середовищі. Саме за вмістом солей у воді

поділяють гідробіонтів на морських і прісноводних. Котушкові населяють прісні води з солоністю до 1‰, а також солонуваті з солоністю до 8‰. Взагалі Planorbinae витримують широкий діапазон коливання ступеня солоності води, проте значні відхилення його від фізіологічного оптимуму моллюсків викликають у них різні порушення функціонування організму і навіть загибель. Води слабко- і високомінералізовані заселені Planorbinae у незначній мірі. Особливо велика видова та кількісна їх різноманітність відмічена у озерах Шацької групи. Тут зареєстровано по одному виду родів *Planorbis*, *Armiger* і *Hippeutis*, 9 видів *Anisus*, 2 види *Segmentina*, хоча мінералізація води (132,2–198,7 мг/дм<sup>3</sup>) та вміст Ca<sup>2+</sup> (18,8–34,1 мг/дм<sup>3</sup>) у цих водоймах невеликі.

Переважає більшість видів утворює популяції, які характеризуються найвищими значеннями щільності і біомаси моллюсків, у водах з мінералізацією 180–650 мг/дм<sup>3</sup>. Так, за нашими спостереженнями, у басейні Західного Бугу (у межах Волинської і Львівської областей), мінералізація якого коливається від 340 до 570 мг/дм<sup>3</sup>, зустрічаються багаточисельні поселення 21 виду планорбід. Умови мезотипу чинника солоності води (200–500 мг/дм<sup>3</sup>) створюють сприятливе середовище для розвитку планорбід у басейнах Верхнього і Середнього Дністра (рівнинна зона), Дунаю, Дніпра, Південного Бугу, у верхній течії Сіверського Дінця. Як за нашими дослідженнями, так і за літературними відомостями, з'ясовано, що деякі катушкові населяють і солонуваті води. Так, поодинокі особини *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758) відмічено у дельті Південного Бугу за солоності води 5–6‰, у р. Інгулець – за солоності 3‰. Цей же вид знайдено (Гайдаш, 1971) у р. Вовча (Західний Донбас), яка осолонена шахтними водами. За таких умов, однак, значна частина моллюсків гине. У лиманах і солонуватих озерах (Дністровський, Бузький, Дніпровський, оз. Ялпуг) зареєстровано невелику кількість видів катушкових, до того ж з низькими показниками щільності поселення (0,05–4 екз./м<sup>2</sup>).

Перлівниці зустрічаються у досить широкому діапазоні солоності води – їх знаходять як у слабко-, так і у високомінералізованих водах. Твердість води та її іонний склад суттєво впливають на організм цих моллюсків. Так, черепашки перлівницевих із заболочених річок басейну Прип'яті невеликі, тонкостінні, вкриті бурим "іржавим" нальотом внаслідок відкладів солей заліза чи марганцю. Ці водойми характеризуються підвищеним вмістом заліза (2–5,5 мг/дм<sup>3</sup>) і кремнію (3,4–50 мг/дм<sup>3</sup>) та низьким вмістом кальцію. За таких умов зустрічаються переважно моллюски родів *Batavusiana*, *Unio*, *Colletopterum*. Численні популяції *Unionidae* виявлено, здебільшого, у водоймах з середньою та з підвищеною мінералізацією. У Дністрі, Південному Бузі, Ворсклі вміст

кальцію лежить у межах мезотипу (25–100 мг/дм<sup>3</sup>), а загальна мінералізація становить 210–616 мг/дм<sup>3</sup>. Черепашки молюсків з названих водойм мають переважно середні розміри, зеленувато-жовте забарвлення. Води Сіверського Дінця та Інгулу характеризуються високим вмістом кальцію (100–173 мг/дм<sup>3</sup>), натрію, нітритів, нітратів, сульфатів, їх загальна мінералізація становить 700–1400 мг/дм<sup>3</sup>. Черепашки молюсків з цих біотопів в 1,5–2 рази більші, ніж в інших місцях збору, товстостінні, мають яскраво виражену верхівкову скульптуру. У сильномінералізованих водах (р. Самара) виявлено *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758). Перлівниці погано витримують підвищення солоності води. У лиманній частині пониззя Південного Бугу за солоності 6–8‰ знайдено лише поодинокі екземпляри *Unio pictorum ponderosum* (Spitzl in Rossmassler, 1844), *U. tumidus falcatus* (Droult, 1881), *A. cygnea* (Григорьев, 1965).

**Христенко Д. С.**

#### АНАЛІЗ ВИДОВОГО СКЛАДУ УЛОВІВ РИБАЛОК-АМАТОРІВ НА КРЕМЕНЧУЦЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПРОМИСЛОВЕ СТАДО ЛЯЦА (*ABRAMIS BRAMA* LINNAEUS, 1758)

Інститут рибного господарства УААН  
03680, Київ, вул. Обухівська, 135  
[khristenko@ukr.net](mailto:khristenko@ukr.net)

Грунтуючись на висновках попередніх дослідників на Каховському водосховищі (Кузьменко Ю.Г., Спесивий Т.В., 2003), що за рівнем впливу на окремих представників іхтіофауни, аматорський лов може бути прирівняно до промислового, метою цієї роботи був аналіз спектру уловів рибалок-аматорів на Кременчуцькому водосховищі та їх вплив на промислове стадо ляца.

Інформація про улови рибалок-аматорів збирались протягом липня-серпня 2005–2006 рр. по всій акваторії Кременчуцького водосховища. Збір матеріалів здійснювався за загальноприйнятими методиками, з визначенням виду, кількості, маси та довжини об'єктів аматорського лову. Збір та аналіз матеріалів здійснювався окремо для лову берега і з човна.

Місцями для лову риби рибалок аматорів з човна на Кременчуцькому водосховищі є в основному закорчовані та інші ділянки, не придатні для ведення традиційного сіткового промислу. Вага улову такого рибалки – 1,5–5,0 кг риби на день. Середній час перебування на воді – 4 години.

Найбільше привертає увагу тут вузька спеціалізація рибалок. Окремі рибалки спеціалізуються на вилові хижих риб – судака, щуки та сома, інші – бичків. Відмічено окремих рибалок, що виловлюють виключно верховодку. Узагальнено, основу уловів цих рибалок складає вилов таких малоцінних у промисловому відношенні видів, як бички (25,1% в улові), краснопірка (11,7%) верховодка (8,1% ) та цінних промислових – плітка (19,6%), судак (12,3%), сазан (6,9%), сом (5,1%), лящ (4,2%) та плоскирка (1,8%). Сумарна частка в улові таких видів, як лин, білізна, головень, йорж та інші складає 5,2%.

Середня довжина ляща з уловів цих аматорів складає  $28,4 \pm 4,1$  см (20,0 – 36,0 см). Кількість особин довжиною, меншою за промислову міру, становить біля 66%. Таким чином, враховуючи відносно невелику кількість ляща в уловах, вплив даного виду лову полягає насамперед у нерациональному розподілі промислової смертності по вікових групах. Разом з тим, слід відмітити, що технічна інтенсивність лову з човнів в останні роки має чітко виражену тенденцію до збільшення, тобто негативний вплив на стадо ляща буде підсилюватися. В цих умовах необхідно проведення органами рибоохорони ряду заходів з підвищення свідомості рибалок та інструктажу при видачі дозволу на аматорське рибальство з встановленням безумовної вимоги щодо випуску нестатевозрілих особин ляща у водойму.

Окремо треба наголосити на безплатному аматорському рибальстві з берега. Основними місцями для лову рибалок є берегова смуга, в тому числі, місця для нагулу молоді цінних промислових видів риб. Облік цих рибалок базується на розрахункових даних, що понижує його точність та доступність для контролю.

В середньому час перебування на лову – 3,5 години, улов 1,0–4,0 кг. В улові цих рибалок в основному присутня дрібна риба – як малоцінні і непромислові, так і молоді цінних промислових видів риб (бички – 32,3%, плітка – 21,2%, плоскирка – 13,9%, лящ – 10,5%, верховодка – 8,9%, краснопірка – 6,1%, щука – 3,9%, 3,2% - інші малоцінні і непромислові).

Середня довжина ляща в уловах  $17,8 \pm 8,9$  см (8 – 23 см). Кількість особин довжиною, меншою за промисловою мірою, становить 100%. Таким чином, лов з берега має значно більший вплив на поповнення промислового стада ляща, що, враховуючи його великі масштаби, дозволяє стверджувати про суттєву дію цього фактору, яка простежується як в кількісному (вилучення великої кількості особин), так і в якісному (підвищена смертність молодших вікових груп) аспектах.

Взагалі, за даними наших досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Велика частина ляща, що виловлюється рибалками аматорами влітку на Кременчуцькому водосховищі є нестатевозрілою, що порушує нормальні процеси поповнення промислових стад і, відповідно, вимагає більш жорсткого контролю за умовами рибалок-аматорів.
2. Аматорське рибальство дозволяє освоїти невикористані промислом запаси малоцінних та непромислових водних живих ресурсів, що підвищує ефективність рибогосподарського використання водойми.
3. В сучасних умовах необхідно запровадження регулювання аматорського рибальства, на підставі відповідних біологічних обґрунтувань, зокрема у частині вибору основних об'єктів лову та розмірного складу уловів. Основою для підготовки цих обґрунтувань повинні стати результати повномасштабних досліджень, спрямованих на вивчення впливу аматорського рибальства на рибні запаси Кременчуцького та інших водосховищ.

**Falfushynska H.I., Gnatyshina L.L., Yakubciv U.Ya., Dedurge O., Geffard A.**

#### TEMPORAL VARIATIONS OF METALLOTHIONEINS AND METAL CONCENTRATIONS IN THE TISSUES OF FRESHWATER BIVALVE FROM DIFFERENT SITES

Ternopil V. Hnatiuk National Teachers' Training University  
Kryvonosa Str., 2, Ternopil; 46027, Ukraine  
*stolyarok@rambler.ru, halynkaF@ukr.net*

Bivalve molluscs are considered to be useful sentinels for biomonitoring of water quality. The induction of their metallothioneins (MTs) is proposed as a specific “biomarker” response to metal pollution. However, the field data concerning MTs of molluscs are predominantly connected with its level, despite high variation of MTs function and their heterogeneity are characteristics of these animals.

The investigation was carried out on the freshwater bivalve Unionidae taken from an agricultural pond in the relatively ecologically clean region of Western Ukraine. The distribution of Zn, Cu and Cd between MTs and other cell compounds as well as chromatographic properties of MTs in digestive gland and gills were compared in September (autumn) and June (summer). The content of MTs was elevated in summer in comparison with that in autumn ( $62 \pm 5 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  FW versus  $34 \pm 4 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  FW in digestive gland and  $36 \pm 3 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  FW versus  $25 \pm 2$

$\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  FW in gills). These proteins had been consisted of two major isoforms: seasonal independent MT-1 and reduced in summer MT-2. MTs accumulate above 40% of Cu but less then 5% of total Zn in tissues with few exceptions. MTs bound almost all Cd in the tissues, mostly in digestive gland, whilst a ratio Cd:(Zn+Cu) in MTs was less then 1:20. The extremely enlarged Zn level (about four times) and reduced Cu level in tissues and MTs in summer comparing to autumn was reflected. The Zn:Cu ratio in MTs was 2:1 in autumn and 11:1 in summer. Zn was also accumulated in summer in other than MTs soluble compounds. PCA analysis revealed the inversely relation of Zn level in tissue and its compounds to its content in water while all Cu parameters in tissues were correlated with its content in water. The UV-spectra as well as chromatographic analysis indicated the loss of specific features of MTs in summer in comparison to autumn. The up-regulation of Zn level in summer seems to be a primary reason for seasonal changing of MTs.

This work has been granted by Ukrainian-French program “Dnipro” “The assessment of freshwater pollution based on use of metallothioneins of mollusks”.

**Mironov O. A.**

## OIL HYDROCARBONS ON THE PERIPHYTON OF THE HYDROTECHNICAL CONSTRUCTIONS

Sevastopol State Technical University  
Department of applied ecology and labour protection.

Vast literature is devoted to co-operation of marine organisms with oil contamination including summarizing works. The particular materials about the accumulation of oil hydrocarbons by marine hydrobionts are given in them, e.g. about getting of oil into the organisms. The question about superficial contamination of marine flora and fauna practically is not sanctified. Such information is known about catastrophic overflows of oil emphasizes mostly on birds and mammals. The information about superficial contamination of other representatives of marine biota is absent. At the same time it is possible to look how marble crabs get out on off-shore stone and again get into the water, repeatedly crossing oil pellicle. Tracks of oil contamination are well visible on rocks overgrowings and hydrotechnical constructions. However quantitative information about such contamination is absent. In this connection the purpose

of the real work was a study of oil hydrocarbons on periphyton of hydrotechnical constructions of Artilleryskaya bay and adjoining area of coast, which is under the large recreational and economic loading.

Samples were taken from submarine part of concrete embankment in May–July, 2007 on 17 points by a hand scraper from grounds 10x10 cm. Selection was done on formed in a boundary layer «sea-atmosphere» overgrowings, which were represented the «brush» of water-plants-macrophytes length of which as a result of wave influence does not exceed 1–2 cm. Samples were dried on a filtration paper. The hinge-plate of 10g was taken from each sample and was extracted by  $\text{CCl}_4$  with subsequent determination of oil hydrocarbons by the method of infra-red spectrometry on the device of SPECORD-75IR.

The maximal value of oil hydrocarbons (0,33 mg/g) was fixed at the station #7 in angular part of bay, where the place of mooring of city cutters and ferries is situated, and the flow of the thundershower sewage system goes out. On the extreme east and western banks of bay a concentration of oil hydrocarbons was 0,02–0,08 mg/g and 0,015 – 0,03 mg/g accordingly. Correlation dependence is traced between the amount of oil hydrocarbons and general amount of matters extracted by  $\text{CCl}_4$ . The coefficient of correlation was 0,552. At the same time there is considerable oscillation of percentage of oil hydrocarbons in general mass of matters extracted by  $\text{CCl}_4$  from 4% to 41%.

**Romanchuk L. D., Falfushynska H. I., Semyrosun T. K., Chorna Z. P.**

#### ACCUMULATION OF HEAVY METALS IN FROGS FROM TWO WETLANDS

Ternopil V. Hnatiuk National Teachers' Training University  
Kryvonosa Str., 2, Ternopil; 46027, Ukraine  
*stolyarok@rambler.ru, halynkaF@ukr.net*

Up to now, few studies have been carried out regarding heavy metal accumulation in amphibian species in natural populations and, to our knowledge such information concerning Ukrainian amphibians is lacking at all. Therefore, the aim of this study was to elucidate the seasonal and spatial fluctuations of heavy metals content in the liver of the frog *Rana ridibunda* in the urban and rural sites in the Dnister basin near Ternopil city, to examine the possibility of using it as a bioindicator species of water quality and also to examine the functional state of the organism.

The degree of metal concentrations in the liver of frog was in the order: Fe>Cu~Zn>Mn>Cd. The highest levels of metals were observed in the summer, followed by other seasons for exception of Cu. For most metals (Zn, Mn), the highest concentration was recorded in the frogs inhabiting the urban site in comparison with rural site. Pb was not detected either in the water or in the liver of the frogs in either the sites studied.

The regularity of Cu accumulation differed from that of other metals. The highest level of Cu in the liver was observed in spring, and in the rural site. The most probable explanation for pollution of this site considering Cu is that in this wetland is discharged effluents with fungicides with Cu in their formula. Compared to other metals, the bioavailability of Cu was approximately ten thousand folds higher. Despite its very low concentration found in the water (below the limit of detection), Cd was detected in the liver of frogs inhabiting urban site. This may be an indication of intermittent exposure of frogs to Cd. To sum, our study allowed us to differentiate seasonal fluctuations in rural and urban sites with a more significant overall impact on frogs in the urban site in summer and in rural site in spring.

This work has been granted by Ukrainian-Greece scientific and technical cooperation joint Project “Assessment of wetlands’ pollution by heavy metals in Greece and Ukraine, using the frog *Rana ridibunda* and the fish *Cyprinus carpio* as bioindicators” and by West-Ukrainian BioMedical Research Center.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Андреевко Т. И., Солдатов А. А.</i> Особенности белкового обмена в тканевых структурах двустворчатого моллюска-вселенца <i>Anadara inaequivalvis</i> Brugière в условиях экспериментальной аноксии	5
<i>Анищенко Л. Н.</i> Водные бриосообщества брянской области (юго-западное нечерноземье России)	7
<i>Батогова Е., Бельмонте Дж., Шадрин Н.</i> Иранский эндемик <i>Artemia urmiana</i> в гиперсолёном озере Кояшское (Крым)	8
<i>Баяндина Ю. С., Кирич М. П.</i> Применение метода компьютерного анализа при оценке качества половых гамет камбалы калкан	9
<i>Березенко А. О.</i> Мезораспределение зообентоса в прибрежной зоне Тилигульского лимана	10
<i>Боровков А. Б., Тренкенциу Р. П.</i> Сравнительная оценка моделей, описывающих изменение содержания пигментов в клетках микроводорослей	11
<i>Бурдиян Н. В.</i> Сульфатредуцирующая группа бактерий в прибрежных наносах бухты Круглой (Черное море)	13
<i>Бурмистрова Н. В., Мацукова О. В.</i> Сезонная динамика поля биолуминесценции в Черном море	14
<i>Вдодович И. В.</i> Характеристика питания личинок рыб сем. Gobiidae в Севастопольской бухте в 2006 г.	15
<i>Витюков Ю. Е., Кутищев П. С.</i> Экологические особенности Днепровско-Бугской устьевой области и рациональное использование сельдевых	17
<i>Гаврилова Н. А.</i> Многолетние изменения видового состава тинтинид в Черном море	19
<i>Гаркуша О. П.</i> Сравнительная характеристика фитомикрופерифитона физических имитантов макрофитов	20
<i>Герасимова О. В.</i> <i>Vacillariophyta</i> водоемов Днепровско-Орельского природного заповедника (Украина)	21
<i>Горбунова С. Ю.</i> Потребление фосфора цианобактерией <i>Spirulina platensis</i> (Nordst.) Geitl.	23
<i>Гостюхина О. Л., Солдатов А. А., Головина И. В.</i> Показатели антиоксидантного комплекса и ПОЛ мидий <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lam. как биомаркеры окислительного стресса	24
<i>Гусев Е. С.</i> Флористический состав и разнообразие сообществ водорослей небольших карстовых озер	26
<i>Даниелян А. А.</i> Исследования зоопланктонного сообщества в водосборном бассейне реки Дебед в Армении	27
<i>Данилова М. В., Шартон А. Ю., Винокурова Н. В.</i> Инверсионный полиморфизм природных популяций хирономид системы прудов Карасевка г. Калининграда	28
<i>Джаникулов Р. З.</i> Ихтиопланктон прибрежной акватории Севастополя в летний период 2007 года	30

<i>Дорошенко Ю. В.</i> Некоторые биохимические особенности микроорганизмов перифитона и воды Нефтегавани (Чёрное море)	31
<i>Доценко В. С.</i> Исследования ихтиопланктона в Феодосийском заливе в декабре 2006 г.	32
<i>Ельников Д. В., Шишкина Т. В.</i> Избирательность гаммарид молодью черноморской камбалы калкан	33
<i>Жмуд Е. В.</i> Характеристика высшей водной растительности Дунайского биосферного заповедника	35
<i>Золотова С. М., Данилова М. В., Винокурова Н. В.</i> Кумуляция личинками хирономид солей тяжелых металлов, содержащихся в донных отложениях водоемов города Калининграда	36
<i>Киреева Е. В.</i> Влияние гранулометрического состава донных осадков на анатомо-метрические параметры вегетативных органов морских трав.	38
<i>Ковальчук Ж. В., Гулин С. Б.</i> Оценка интенсивности седиментационных процессов самоочищения прибрежных акваторий Черного моря с использованием тория-234 в качестве природного радиотрассера	39
<i>Коломийчук В. П., Попова К. А., Дубовой Н. С.</i> Анализ структуры растительности и флоры рек Северного Приазовья	40
<i>Комарова В. В.</i> Экологические аспекты распределения планктона в северо-западной части Чёрного моря	42
<i>Котельянец Е. А., Коновалов С. К.</i> Распределение тяжелых металлов в донных отложениях Феодосийского залива	43
<i>Кошелев А. В.</i> Устойчивость к солености яиц и ювенисов галофильных беспозвоночных с разными способами размножения	45
<i>Курапова А. И., Зенова Г. М., Орлеанский В. К., Шадрин Н. В.</i> Лагуны Крыма как модель первичного почвообразовательного процесса	46
<i>Лагутина Л. В.</i> Сезонные изменения пигментного состава морского фитопланктона в прибрежных водах Одесского региона	48
<i>Ларин А. А.</i> Накопление нефтяных углеводородов в бентосе Азовского моря	49
<i>Лелеков А. С.</i> Определение истинной потребности культуры <i>Dunalliella salina</i> в нитратном азоте.	51
<i>Лелеков С. Г., Лях А.М., Георгиева Е.Ю., Белогурова Ю. Б., Данилова О. Н., Силаков М.И., Мельников В.В.</i> Использование системы TAXEX для создания атласов-определителей гидробионтов	52
<i>Лопухина О. А.</i> Определение доли жизнеспособных клеток в бактериопланктоне Севастопольской бухты с помощью флуоресцентного маркера	53
<i>Макаров М. В.</i> Сезонная динамика и многолетние изменения Gastropoda на морской траве <i>Zostera</i> sp. в бухте Казачья (акватория Севастополя)	54
<i>Маковецкая И. М., Багнич М. А., Никулин В. В.</i> Типы донных отложений в северной части Северо-западного шельфа Черного моря	55
<i>Маковецкая И. М., Маковецкая Е. М., Никулин В. В.</i> Характер распределения донных отложений черноморского возраста в северной части Северо-западного шельфа Черного моря	57

<i>Мирецкая Д. А., Жохов А. Е., Соколов С. Г.</i> Видовое разнообразие паразитов рыб озера Тана, Эфиопия	58
<i>Миходюк О. С., Герасименко Л. М., Шадрин Н. В.</i> Сравнительная характеристика разнообразия донных цианобактерий в минеральных озёрах Крыма и Алтая	59
<i>Мишина Е. Е.</i> Изменение морфометрических характеристик раковины моллюска <i>Pisidium amnicum</i> (Bivalvia, Pisidiidae) под воздействием партеногенетических стадий трематод	61
<i>Орлянский Ф. В., Орлянская О. М., Зубарев А. Н.</i> Таксономический состав зообентосных сообществ некоторых рек Черноморского побережья Северо-Западного Кавказа	62
<i>Попова Л. А.</i> Характеристики инфузориального сообщества перифитона б. Артиллерийской (Чёрное море)	64
<i>Попюк М. П., Сейтмамбетов Р. В., Дмитриева Е. В., Корнийчук Ю. М., Пронькина Н. В., Белофастова И. П., Полякова Т. А.</i> Паразитофауна массовых видов рыб крымской акватории Керченского пролива (п. Заветное).	65
<i>Поспелова Н. В.</i> Элементы суточного баланса каротиноидов и $\alpha$ -токоферола для культивируемых мидий	66
<i>Прокопов Г. А.</i> Макрозообентос мета - и гипоритрали рек северного макросклона Крымских гор	67
<i>Родина Е. А., Гулин С. Б.</i> Содержание 40К в различных компонентах экосистемы Севастопольской бухты	69
<i>Рубцова С. И.</i> Гидробиологические проблемы прибрежного менеджмента в Крыму	69
<i>Рылькова О. А., Губанов В. В.</i> Соотношение двух компонентов микрогетеротрофного сообщества (бактерий и бесцветных жгутиковых) в планктоне севастопольской бухты	71
<i>Самойленко А. В.</i> Оценка морфо-функциональной организации фитообрастания буев в мониторинге авандельты Дуная	73
<i>Селифонова Ж. П., Кондаков А. А., Сарвилина С. В., Коваленко Е. П., Шихалева М. А.</i> Макрозообентос как показатель экологической ситуации Новороссийского порта	74
<i>Семенова А. С.</i> Зоопланктон Куршского залива и его роль в индикации качества и самоочищении вод	76
<i>Сибирцова-Прахова Е. Н.</i> Роль планктона в формировании акустических характеристик пелагиали.	77
<i>Сикорский И. А.</i> К состоянию зимней авифауны морского побережья г. Феодосии и его окрестностей	79
<i>Силаков М. И., Темных А. В.</i> Банк знаний «Биоразнообразие южных морей»	80
<i>Скуратовская Е. Н.</i> Влияние антропогенного загрязнения на активность антиоксидантных ферментов крови некоторых видов черноморских рыб	81

Слипецкий Д. Я., Горбунов В. П., Сергеева А. В. Объединение разнородных данных и информации в единую информационную систему ИнБЮМ НАН Украины	83
Слободян Е. А., Сторчак О. В., Коджа А. Н., Никулин В. В. Исследование состава пресных вод из водотоков Куяльницкого лимана Одесской области	85
Снигирев С. М. Некоторые аспекты биологии ошибно обыкновенного <i>Orhidion rochei</i> Muller в прибрежных водах у острова Змеиный в летний период 2005 и 2007 года	86
Соловьёва О. В. К вопросу о биопозитивности гидротехнических сооружений	88
Студиград Н. П. Многолетняя динамика ихтиопланктона Новороссийской бухты	89
Сырланова Н. М., Аникеева О. В. Сообщество мягкоракотинных фораминифер в условиях мидийной марикультуры в Черном море	91
Тарасенко А.А., Александров Б.Г., Гончаров А.Ю., Кошелев А.В. Влияние физико-химических факторов на распределение микроводорослей псаммона Одесского побережья	93
Терещенко И. В. Моделирование бризовой циркуляции вод в Керченском проливе	95
Теубова В. Ф. Содержание Pb, Cu и Zn в бурой водоросли <i>Cystoseira crinita</i> (Desf.) Vogt в экологически разнородных районах Новороссийской бухты	96
Тихонова Е. А. Накопление и выведение нефти у гидробионтов (на примере <i>Abra ovata</i> ) в экспериментальных условиях	97
Тошчин А. М. Биоиндикаторная роль бурой водоросли <i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Ag. в мониторинге загрязнения прибрежных акваторий Чёрного моря тяжёлыми металлами	99
Токман Л. В. Видовой состав фитопланктона среднего течения реки Десны	100
Урюпова Е. Ф., Мюге Н. С. Экологический и филогенетический обзор понтокаспийских корофид (Amphipoda, Corophiidae)	102
Харчук И. А. Ростовые и биохимические характеристики культур микроводорослей выведенных из состояния ангидробиоза	103
Хомова Е. С. Оценка активных поверхностей микро- и макрофитов в системе «базифит-эпифит»	104
Цыганова М. В. Динамика течений на северо-западном шельфе Черного моря в весенний период	106
Чельженко А. А., Ломакин П. Д., Чельженко А. И. Оценка концентрации полей суммарной взвеси и растворенного органического вещества в бухтах крымского побережья на основе данных оптических измерений	107
Чернышёва Е. Б. Состав и структура эпифитной синузии цистозировых фитоценозов Карадагского природного заповедника	109
Черой А. И., Лихоша Л. В. Процессы дельтообразования в устье Дуная	110

<i>Шаганов В. В.</i> Эколого-фаунистический обзор ихтиофауны прибрежного комплекса Опукского природного заповедника	111
<i>Шадрин Н. В., Веремева Е. В.</i> Результаты многолетних исследований феномена флуктуирующей асимметрии у черноморских двустворчатых моллюсков	113
<i>Шартон А. Ю., Данилова М. В., Винокурова Н. В.</i> Влияние некоторых ионов тяжелых металлов на структурно-функциональную организацию политенных хромосом <i>Glyptotendipes glaucus</i>	114
<i>Швец А. В.</i> Влияние экспозиции различных поверхностей берегоукрепительных сооружений Одесского побережья на морфо-функциональную организацию обрастаний макрофитов	116
<i>Ширяев А. В.</i> Моделирование накопительной кривой роста микроводорослей с учётом темнового дыхания и возврата субстрата в биосинтетические процессы.	117
<i>Шишкина Т. В., Ельников Д. В.</i> Подбор оптимального штамма артемий для кормления личинок камбалы калкан	118
<i>Шматок М. Г.</i> Определение концентрации пигментов в клетках зеленой микроводоросли <i>Dunaliella salina</i> , используя ее спектр поглощения в нативном виде.	120
<i>Ясакова О. Н.</i> Развитие фитопланктона в районе Темрюка под воздействием порта, дноуглубительных работ и реки Кубань в 2005–2006 гг.	121
<i>Беліба В. Г.</i> Біорозмаїття паразитофауни риб штучних водойм Харківської області	123
<i>Ганжа Х. Д.</i> Зміни асиметрії молюсків <i>Cardium edule lamarcki</i> в умовах північного Приазов'я	124
<i>Гончаров О. Ю., Юрченко Ю. Ю.</i> Нові данні про гідрохімічний та гідробіологічний стан Тузловської групи лиманів північно-західного Причорномор'я	126
<i>Гуменюк Г. Б., Редчук Н. В., Грубінко В. В.</i> Розподіл важких металів у складових гідроекосистеми озера Пісочне Шацького національного природного парку у лютому	127
<i>Івасюк Ю. С., Красуцька Н. О.</i> Паразити молюсків як біомаркери стану водного середовища	128
<i>Котовська Г. О.</i> Видовий склад цьоголіток риб Цибульницької затоки Кременчуцького водосховища	130
<i>Лагутік О. П.</i> Калкан, як одиниця гідроекосистеми Північного Причорномор'я	132
<i>Миронюк М. О., Хоменчук В. О.</i> Вплив дизельного палива на активність сукцинатдегідрогенази коропа	133
<i>Нікітіна А. О.</i> Геологічні пам'ятки прибережно-морських територій, їх охорона та залучення в сферу туристичної індустрії	134
<i>Уваєва О. І., Павлюченко О. В.</i> Лімітуючий вплив рівня солоності водойм на поширення катушкових (Mollusca: Gastropoda: Planorbinae) і перлівницевих (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) у водоймах України	135

<i>Христенко Д. С.</i> Аналіз видового складу уловів рибалок-аматорів на Кременчуцькому водосховищі та їх вплив на промислове стадо ляща ( <i>Abramis brama</i> Linnaeus, 1758)	137
<i>Falfushynska H.I., Gnatyshina L.L., Yakubciv U.Ya., Dedurge O., Geffard A.</i> Temporal variations of metallothioneins and metal concentrations in the tissues of freshwater bivalve from different sites	139
<i>Mironov O. A.</i> Oil hydrocarbons on the periphyton of the hydrotechnical constructions	140
<i>Romanchuk L. D., Falfushynska H. I., Semyrosum T. K., Chorna Z. P.</i> Accumulation of heavy metals in frogs from two wetlands	141