

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ ИМ. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ЭКОЛОГИЯ МОРЕЯ

1871



ИНБЮМ

38

1991

1. Аболмасова Г. И. Скорость роста черноморской мидии *Mytilus galloprovincialis* в экспериментальных условиях // Экология моря. — 1987. — Вып. 25. — С. 62—70.
2. Воробьев В. Л. Мидии Черного моря // Тр. АзЧерниро. — 1938. — Вып. 11. — С. 3—30.
3. Иванов В. Н., Булатов К. В. Предварительные результаты по выращиванию мидий у Южного берега Крыма // IV Всесоюз. конф. по промысл. беспозвоночным (Севастополь, апрель 1986 г.): Тез. докл. — М.: ВНИРО, 1986. — Ч. 2. — С. 228—229.
4. Иванов В. Н., Пиркова А. В., Сеничева М. И., Холодов В. И., Казанкова И. И. Результаты исследований на экспериментальном мидийном хозяйстве Института биологии южных морей им. А. О. Ковалевского АН УССР // III Всесоюз. конф. по мор. биологии (Севастополь, октябрь 1988 г.): Тез. докл. — Киев: Наук. думка, 1988. — Ч. 2. — С. 245—246.
5. Казанкова И. И. Концентрация личинок мидий и динамика их оседания в условиях экспериментального марихозяйства // Там же. — С. 246—247.
6. Киселева Г. А. Размножение и развитие скальной и иловой мидий в Черном море // Биология моря. — 1972. — Вып. 26. — С. 88—98.
7. Пиркова А. В. Динамика созревания гонад и плодовитость самок *Mytilus galloprovincialis* в бухте Ласпи // IV Всесоюз. конф. по промысл. беспозвоночным (Севастополь, апрель 1986 г.): Тез. докл. — М.: ВНИРО, 1986. — Ч. 2. — С. 275—276.
8. Пиркова А. В. Динамика массо-размерных характеристик культивируемых мидий в б. Ласпи—Батилиман // III Всесоюз. конф. по мор. биологии (Севастополь, октябрь 1988 г.): Тез. докл. — Киев: Наук. думка, 1988. — Ч. 2. — С. 258.
9. Романова З. А. Скорость генеративного роста черноморской мидии // IV Всесоюз. конф. по промысл. беспозвоночным (Севастополь, апрель 1986 г.): Тез. докл. — М.: ВНИРО. — 1986. — Ч. 2. — С. 285.
10. Савилов А. И. Рост и его изменчивость у беспозвоночных // Тр. Белого моря *Mytilus edulis*, *Mya arenaria* и *Balanus balanoides*: Тр. ин-та океанологии. — 1953. — 7. — С. 198—258.
11. Bayne B. L., Worrall C. M. Growth production of Mussels *Mytilus edulis* from two populations // Mar. Ecol. Prog. Ser. — 1980. — N 4. — P. 317—328.
12. Navarro J. M., Winter J. E. Ingestion rate assimilation efficiency and energy balance in *Mytilus chilensis* in relation to body size and different algal concentrations // Mar. Biol. — 1982. — N 3. — P. 255—266.

Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского АН УССР,
Севастополь

Получено 10.07.89

G. I. ABOLMASOVA, S. A. SHCHERBAN

GROWTH OF MUSSELS *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* DURING THE YEAR CYCLE IN THE LASPI AND KAZACHYA BAY

Summary

Dynamics of linear and weight growth in mussels *M. galloprovincialis* of three size groups from different bays of a habitat during the annual cycle has been studied. The obtained results permitted establishing similarity and difference in the growth rates. Mussels in the Laspi bay as to the rate of linear and weight growth surpass molluscs from the Kazachya bay. Character of changes in the weight of dry substance of the tissue for the most share of the annual cycle is the same in molluscs from the both bays which can be explained by synchronism of gametogenesis. Most intensive growth was noted in all the size groups during the summer months in the temperature range of 18,4—22,7 °C.

УДК 591.148:574.52:595.33

П. В. ЕВСТИГНЕЕВ, И. Е. ДРАПУН

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ОСТРАКОД

Исследовали характерные черты светонизлучения остракод, ряд физиологических характеристик светонизлучения, топографию органов биолюминесценции. Полевые сборы и лабораторные эксперименты проведены в период рейсов НИС «Академик Вернадский» и «Академик Ковалевский» в Атлантику и Средиземное море. Всего исследовано 21 вид. Показано, что большинство из них (15) способно к генерации света. Энерге-

© П. В. Евстигнеев, И. Е. Драпун, 1991

тические и временные характеристики биолюминесценции остракод ниже таковых у копепод. Впервые получена топография органов свечения у *S. atlantica*, *S. echinata*, *S. oblonga* и *S. acuminata*. Отмечена тенденция возрастания энергии вспышек в онтогенезе остракод, их зависимость от силы раздражения. Ряд характерных черт биолюминесценции остракод позволяет предполагать мультифункциональность системы светоизлучения.

Ракушковые рачки (Ostracoda) — вероятно, одни из первых исследованных морских биолюминесцентоов. Именно эта группа организмов дала обширный материал для изучения химических механизмов и физиологических особенностей генерации света [17, 18, 24]. Однако таксономический состав светящихся остракод, характеристики и специфичность биолюминесценции, распределение органов светоизлучения у них и ряд других вопросов остаются пока не выясненными [10, 12, 16, 21, 23]. Ракушковые рачки являются обычным и нередко многочисленным компонентом морских биоценозов [15]. Необходимость изучения особенностей светоизлучения этой группы диктуется как возможностью практического мониторинга среды по данным интегральной биолюминесценции, изучения структуры планктонных сообществ *in situ*, так и интересом познания биологической роли и функциональной значимости светящихся организмов в пелагической экосистеме. Цель настоящей статьи — выявление некоторых характерных черт светоизлучения остракод, исследование физиологических характеристик генерации света, топографии органов биолюминесценции.

Материал и методика. Материал собирали в вечернее время с глубины 200—300 м тотальными ловами сетью Джели. Из отобранной пробы под биноклем отлавливали подвижные экземпляры остракод, которые помещали в боксы с фильтрованной водой. После часовой экспозиции рачки использовались в экспериментах. Биолюминесценцию остракод вызывали химической стимуляцией (30% этанола) и электрическими импульсами. Аппаратура для стимуляции и регистрации биолюминесценции подробно описана ранее [1]. Для оценки энергетической яркости световых вспышек остракод использовали эталон в виде таблетки фосфора, активированного ^{14}C , уровень эмиссии света которого записывался перед началом каждого опыта.

После проведения экспериментов стимулированные экземпляры фиксировали в отдельных боксах для дальнейшей видовой и возрастной идентификации на берегу. Топографию органов светоизлучения определяли визуально под биноклем МБС, регистрируя источники биолюминесценции в момент раздражения. Эксперименты проводили в период 34-го рейса НИС «Академик Вернадский» в Тропическую Атлантику (июль — ноябрь 1986 г.) и 109-го рейса НИС «Академик Ковалевский» в Средиземное море (ноябрь — декабрь 1987 г.).

Результаты и обсуждение. Исследовано 234 экз. остракод семейства Halocypridae, принадлежащих к 21 виду. Количество испытанных на способность к биолюминесценции организмов, их видовая принадлежность, а также процент высвечивания, вычисленный в целом для каждого вида без дифференциации на стадии и пол, указаны в табл. 1. Как видим, процент высвечивания для большинства видов остракод достаточно высок. Ввиду низкой высвечиваемости индивидуумов у *S. spinirostris* (23,7%) и *H. inflata* (14,3%) использовали статистический анализ альтернативных признаков [9] для оценки достоверности отношения этих видов в группу светящихся. При оценке альтернатив в долях единицы выборочную ошибку абсолютной частоты находим по формуле

$$m_p = \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

где m_p — выборочная ошибка альтернативных признаков (высветившихся или не высветившихся); P — частота одного из признаков; n — число испытаний. Для *S. spinirostris* доверительный интервал доли све-

Таблица 1. Результаты высвечивания
остракод при химической стимуляции

Вид	Наличие вспышки		Высве- чивание, %
	Да	Нет	
<i>Archiconchoecia striata</i>	—	6	0
<i>Halocypris inflata</i>	1	6	14,0
<i>Conchoecia acuminata</i>	4	1	80,0
<i>C. atlantica</i>	40	8	83,3
<i>C. bispinosa</i>	1	—	100,0
<i>C. concentrica</i>	—	1	0
<i>C. curta</i>	5	—	100,0
<i>C. daphnoides</i>	2	—	100,0
<i>C. echinata</i>	15	7	68,2
<i>C. elegans</i>	18	6	75,0
<i>C. macrocheira</i>	—	2	0
<i>C. magna</i>	4	1	80,0
<i>C. oblonga</i>	8	5	61,5
<i>C. parthenoda</i>	—	2	0
<i>C. porrecta</i>	—	3	0
<i>C. procera</i>	9	4	64,3
<i>C. secernenda</i>	3	3	50,0
<i>C. spinifera</i>	2	—	100,0
<i>C. subarcuata</i>	1	—	100,0
<i>C. spinirostris</i>	14	44	23,7
<i>C. sp.</i>	5	2	71,4

гящихся организмов составил $23,7 \pm 10,9\%$, что свидетельствует о достоверности биолюминесценции этого вида. Для *H. inflata* выборочная ошибка превысила (25,9%) средний процент высвечивания, свидетельствуя о сомнительности свечения этого вида. Таким образом, 15 из 21 вида остракод, по нашим данным, являлись биолюминесцентами.

Согласно полученным результатам, биолюминесценция всех видов носит импульсный характер. При этом вид стимуляции влияет на основные параметры вспышек, что ранее отмечалось у светящихся копепод [5]. Электрическая стимуляция короткими импульсами тока (1 мс) вызывает не переходящую в тетанус при частоте 1 Гц серию вспышек длительностью $0,4 \pm 0,1$ с. При увеличении времени индуцирующего импульса до 50 мс общая длительность вспышек возрастает до $1,5 \pm 0,7$ с, что по величине

сравнимо с сигналами остракод, полученными при химическом раздражении. Сила раздражения существенно влияет на энергетический выход световых реакций. Если при пороговых величинах раздражения около $1,6-1,8 \text{ мА} \cdot \text{мм}^{-2}$ амплитуда вспышек соответствовала $5,5 \pm 3,1$ усл. ед., то при плотности индуцирующих импульсов около $3,4 \text{ мА} \cdot \text{мм}^{-2}$ амплитуда вспышек *C. atlantica* возросла в 5—6 раз. Зависимость от силы раздражения представлена на рис. 1. Как видно, существует определенный оптимум стимуляции, с превышением которого энергетический выход светоизлучения снижается. Ранее это отмечалось для копепод родов *Metridia*, *Pleuromamma* [6, 11], перидиниевых водорослей *Noctiluca* [22]. Характерным является то, что величина оптимума стимуляции по амплитуде у остракод выше, чем у перидиней и копепод — наиболее массовых биолюминесцентов.

Оценка возрастных и видовых особенностей биолюминесценции для большинства видов затруднительна ввиду небольших выборок. В целом различия невелики, как отмечалось ранее [10]. У *C. spinirostris* параметры биолюминесценции для ряда стадий можно представить в виде гистограммы (рис. 2). Из рисунка видно, что максимальная интегральная энергия светоизлучения характерна для самок. Такую закономерность можно проследить по средним величинам энергии вспышек и для ряда других видов, однако следует учитывать, что дисперсия параметров, особенно энергии (как производной от средней интенсивности и длительности светоизлучения) вспышек, достаточно высока. Межвидовые различия в параметрах биолюминесценции слабо выражены.

Сравнение энергетических и временных характеристик у особей разных видов одной возрастной группы не позволяет их достоверно дифференцировать по примеру копепод [1].

Максимальные величины амплитуды биолюминесцентных сигналов у остракод составляли при химическом раздражении $5,6-8,4 \cdot 10^{-3}$ мкВт $\times$ см⁻² (на расстоянии 10 мм от фотокатода ФЭУ). Это приблизительно на порядок ниже величин, характеризующих световое излучение веслоногих рачков [1]. Средние значения амплитуды одиночных вспышек у остракод были ниже максимальных на 1-2 порядка. Принимая во внимание вариацию параметров энергетики светового излучения индивидуумов одного вида, а также возможную специфичность светового излучения разных видов планктона, все же можно констатировать пониженный энергетический уровень биолюминесцентных вспышек остракод по сравнению, например, с копеподами. В табл. 2 представлен ряд параметров светового излучения некоторых видов ракушковых и веслоногих рачков. Как видно, средние значения амплитуды, интенсивности и интегральной энергии вспышек, индуцируемых химически, заметно ниже у остракод. Продолжительность светового излучения у них также в среднем меньше.

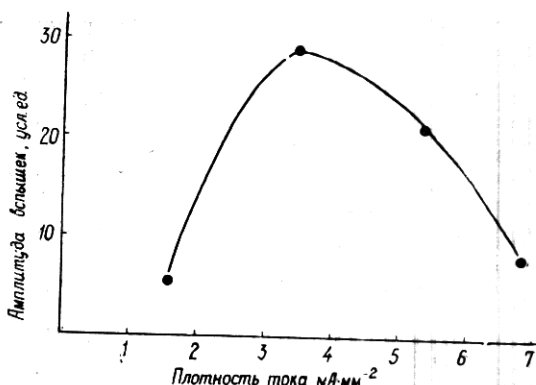


Рис. 1. Зависимость амплитуды вспышек *C. atlantica* от величины раздражающего тока

Оценка потенциального запаса биолюминесцентных органов, осуществляемая путем тетанизирующего раздражения электрическими импульсами [4] вплоть до полного иссякания светового субстрата, показала меньшее по сравнению с копеподами *Pleuromamma* и особенно *Opsaea* [7] число реализованных ответов. Так, у *C. atlantica* среднее их число в ответ на стимуляцию импульсами тока $3,4$ мА·мм⁻² длительностью 25 мс и частотой 1 Гц составило $12,5 \pm 9,3$ ($n=18$), у *C. oblonga* — $13,6 \pm 4,4$ ($n=5$) усл. ед. Для сравнения *L. flavicornis* генерировали 20 вспышек, *P. gracilis* — 45, *O. conifera* — до 120. Это обстоятельство свидетельствует о различиях потенциального запаса светящегося субстрата в биолюминесцентных железах остракод и копепод. Так, у *C. atlantica* он составил 212 ± 181 ($n=8$), у *C. oblonga* — 314 ± 212 ($n=5$) усл. ед. У копепод эта величина выше в несколько раз [4].

Исследование порогов раздражимости (реобазы), т. е. минимальных значений плотности электрического тока, при которых появляется ответная реакция (световая или двигательная), показало, что пороги двигательных реакций крайне низки ($0,11 \pm 0,2$ мА·мм⁻²) по сравнению со световыми ($1,5 \pm 1,7$ мА·мм⁻²). Иными словами, вспышка света генерируется лишь в ответ на достаточно сильный раздражитель, в то время как для инициации двигательных реакций необходимо незначительное внешнее воздействие.

С помощью химической и электрической стимуляции удалось визуально выявить локализацию и число органов биолюминесценции у *C. acuminata*, *C. atlantica*, *C. curta*, *C. echinata*, *C. elegans*, *C. oblonga*, *C. subarcuata*. Результаты исследования *C. curta*, *C. elegans*, *C. subarcuata* совпали с данными М. Энжела [13], поэтому мы приводим рисунки для других четырех видов, не упомянутых в цитируемой работе (рис. 3). Виды остракод различаются как числом, так и локализацией органов свечения. Так, у *C. atlantica* светящийся секрет выделяет железа, расположенная чуть ниже задне-спинного угла раковины. У *C. echinata* помимо аналогично расположенной железы имеется еще одна на переднем крае раковины, ниже вырезки рострума. Обе железы *C. oblonga* находятся на заднем крае раковины: близ шипа и у задне-

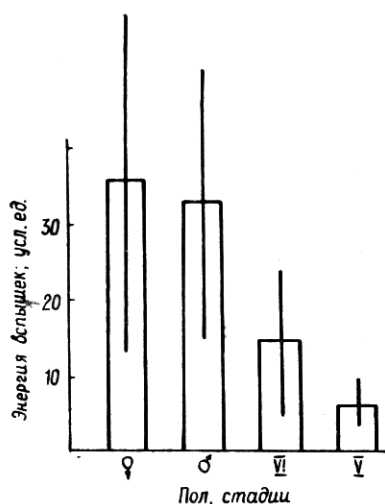


Рис. 2. Соотношение величин энергии световых вспышек, индуцированных электрическим током у взрослых и неполовозрелых стадий *C. spinirostris*

Ю. А. Рудяков считает, что виды рода *Halosyrpris* не имеют биолюминесцентных желез [10]. Таким образом, большая часть исследованных видов остракод, являющихся преимущественно массовыми формами в планктоне Тропической Атлантики и Средиземного моря, способны излучать свет. Это — качественное отличие от доли биолюминесцентофитов среди веслоногих рачков [8].

Полученные нами данные о распределении и количестве биолюминесцентных желез у остракод дополняют ранее проведенное исследование [12]. Из рис. 3 видно, что распределение желез и их локализация являются характерными в целом для галоциприд [13]. Распределение световых желез видоспецифично, что дает возможность таксономической идентификации остракод по топографическому рисунку и числу биолюминесцентных органов. Число их у остракод существенно меньше, чем у копепоид [3, 18], что, видимо, и явилось причиной более низкого уровня энергетических характеристик световых ответов остракод по сравнению с веслоногими рачками. Однако биолюминесценция может являться функцией размеров самих желез, что частично подтверждается данными о ее возрастании в онтогенезе (см. рис. 2), а также, возможно, и тем, что химическая природа эмиттера и сами типы реакций «люциферин—люцифераза» у представителей этих двух отрядов различны [19].

Приспособительное значение биолюминесценции низших ракообразных, фотогенная ткань у которых специализирована, представляется в виде мюллеровской или бейтсовской мимикрии [20]. Запуск реакции свечения, осуществляемый адекватным внешним стимулом, скорее всего механическим по природе, скоординирован с двигательной реакцией, что зачастую связывается с апосематическим предупреждением. Особенности ракушковых рачков можно считать, во-первых, отсутствие спонтанного свечения в условиях лаборатории [10], что также отмечено и нами; помещенные в кювету емкостью 20 мл 15—20 экз. *C. atlantica* не генерировали вспышек, несмотря на быстрое движение столкновения друг с другом и со стенками камеры, что ранее отмечалось у копепоид [14]; во-вторых, наличие сравнительно высокого порога раздражимости биолюминесцентной системы, превышающего в 5—8 раз таковой у копепоид [4], при одинаковых порогах запуска двигательных систем (0,1—0,2 мА·мм⁻²); в-третьих, способность остракод реагировать

брюшного края. Наконец, у *C. acuminata* единственная железа находится сразу под вырезкой роострума.

Обсуждение. Информация о светящихся остракодах, накопившаяся с середины XVIII в., касается разных аспектов их биолюминесценции. Однако видовой состав способных к светоизлучению видов остается до конца не установленным, что неоднократно отмечалось [2, 18]. Работами М. Энжела [12] и Ю. А. Рудякова [10] этот пробел частично восполнен. Наши данные подтверждают способность 15 из 21 исследованных видов отвечать вспышкой света на внешнее раздражение. Отрицательный результат показали *A. striata*, *C. concentrica*, *C. macrocheira*, *C. parthenoda*, *C. porrecta*. Если для первых четырех видов этот вывод не может быть строгим ввиду малых выборок, то *A. striata* скорее всего не обладает способностью к биолюминесценции. Свечение *H. inflata* также вызывает сомнение, что доказано статистически.

Таблица 2. Светоизлучение некоторых видов ракушковых и веслоногих * рачков при одиночных вспышках, индуцированных химически

Вид	n	Длительность, L, с		Амплитуда A, $\times 10^{-4}$ мкВт $\times$ $\times \text{см}^{-2}$		Средняя интенсивность H, $\times 10^{-4}$ мкВт $\times$ $\times \text{см}^{-2}$		Общая энергия E, $\times 10^{-4}$ мкВт $\times$ $\times \text{см}^{-2}$	
		x	σ	x	σ	x	σ	x	σ
<i>Pleuromamma gracilis</i>	100	1,67	1,62	207,0	102,0	66,5	58,8	3081	3382
<i>Lucicutia gemina</i>	3	0,61	0,25	51,8	53,2	22,4	30,1	703	986
<i>Oncaea conifera</i>	150	1,72	2,07	57,4	64,4	16,1	31,5	683	1163
<i>C. spirostris</i>	6	0,70	0,43	11,3	11,1	3,4	2,0	27,4	25,5
<i>C. procera</i>	13	1,00	0,69	19,7	24,3	3,9	2,9	55,8	64,4
<i>C. elegans</i>	7	0,39	0,23	9,8	8,8	4,1	2,2	14,9	11,6

* Данные приведены из работы [8].

на фоновое освещение [10], причем интенсивный широкополосый свет триггирует люминесценцию [23].

К сожалению не известно, какая величина внешнего воздействия со стороны хищника вызывает световую реакцию остракод. Однако отсутствие генерации вспышек остракодами при обычных, достаточно интенсивных перемещениях позволяет считать, что уровень таких тактильных взаимодействий ниже порога запуска системы экскреции субстрата и фермента. Истинным порогом, возможно, является непосредственный акт поимки хищником, при этом наличие системы светоизлучения для индивидуума будет иметь меньшую ценность. Реакция же остракод на фоновое освещение (снижение уровня светоизлучения), генерация вспышек в ответ на интенсивный свет, наконец, наличие зрительной системы у большинства остракод позволяют предполагать свет в качестве возможного адекватного стимула. В таком случае внутривидовое общение может быть, по крайней мере, еще одной функцией биолюминесценции этой группы организмов. Наблюдения Ж. Морина и Е. Бермингема, проведенные на литоральных видах ракушковых рачков *Vargula harveyi*, свидетельствуют о сложном поведении и, видимо, истинно самопроизвольном, не основанном на случайных контактах продуцировании света [21].

Выводы. 1. Большая часть исследованных видов остракод (15 из 21) способна излучать свет; биолюминесценция *H. inflata* сомнительна. 2. Энергетические и временные характеристики светоизлучения остракод отличаются от таковых у близких к ним веслоногих рачков и составляют лишь часть от уровня последних. 3. Отмечена видовая специфичность в локализации и числе биолюминесцентных желез у остракод. 4. Наблюдается тенденция возрастания энергетических характеристик биолюминесценции остракод в их онтогенезе, а также зависимость па-

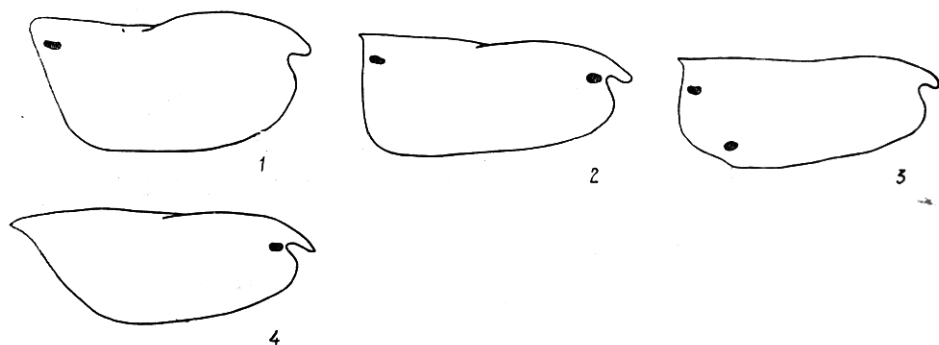


Рис. 3. Расположение биолюминесцентных желез, выделяющих светящийся секрет у остракод:

1 — *C. atlantica*; 2 — *C. echinata*; 3 — *C. oblonga*, 4 — *C. acuminata*

раметров светового излучения от силы раздражения. 5. Ряд характерных черт биолюминесценции остракод позволяет предполагать мультифункциональность системы светового излучения.

1. Битюков Э. П., Евстигнеев П. В. Основные черты светового излучения и его видовая специфичность у копепоид рода *Pleuromamma* // Экология моря. — 1982. — Вып. 11. — С. 53—62.
2. Биолюминесценция моря / Под ред. И. И. Гительсона. — М.: Наука, 1969. — 184 с.
3. Евстигнеев П. В. О размещении люминесцентных органов у копепоид рода *Pleuromamma* // Экология моря. — 1982. — Вып. 10. — С. 72—75.
4. Евстигнеев П. В. Биолюминесценция *Pleuromamma Piseki* при электрической стимуляции // Там же. — 1983. — Вып. 14. — С. 50—56.
5. Евстигнеев П. В. Биолюминесценция морских копепоид при различных видах стимуляции // Биологические ресурсы водоемов в условиях антропогенного воздействия. — Киев: Наук. думка, 1985. — С. 29—31.
6. Евстигнеев П. В. О влиянии силы и длительности электрического раздражения на характеристики светового излучения морских копепоид // Журн. общ. биологии. — 1985. — 4, № 1. — С. 102—107.
7. Евстигнеев П. В. Некоторые физиологические характеристики светового излучения копепоид. — Севастополь, 1988. — 16 с. — Деп. в ВИНТИ 15.03.88, № 2005-B88.
8. Евстигнеев П. В., Битюков Э. П. Морские светящиеся веслоногие раки. — Севастополь, 1988. — 45 с. — Деп. в ВИНТИ 29.03.88, № 2397—B88.
9. Лакин Г. Ф. Биометрия. — М.: Высш. шк., 1973. — 344 с.
10. Рудяков Ю. А. Изучение люминесценции пелagicеских остракод // Биоэнергетика и биологическая спектрофотометрия. — М.: Наука, 1967. — С. 52—61.
11. Шевыринов А. П. Характеристики биолюминесцентных импульсов *Metridia pacifica* при стимуляции ультразвуком // Сверхслабые свечения в биологии: Тр. МОИП. — М.: Наука, 1972. — 39. — С. 124—127.
12. Angel M. V. Bioluminescence in planktonic halocyprid ostracods // J. Mar. Biol. Ass. U. K. — 1968. — 48, N 1. — P. 255—257.
13. Angel M. V. Planktonic Oceanic Ostracods — historical, present and future // Proc. R. S. E. — 1972. — 73, N 22. — P. 213—228.
14. David C. N., Conover R. J. Preliminary investigation on the physiology and ecology of luminescence in the copepod, *Metridia lucens* // Biol. Bull. — 1961. — 121, N. 1. — P. 92—107.
15. Deevey G. B. The annual cycle in quantity and composition of the zooplankton of the Sargasso Sea off Bermuda. 1. The upper 500 m // Limnol. Oceanogr. — 1971. — 16, N 2. — P. 219—240.
16. Felder D. L. A report on the ostracoda *Vargula harveyi* in the southern Bahamas and its implication in luminescence of a ghost crab *Ocypode quadrata* // Crustacea. — 1982. — 42. — P. 222—224.
17. Harvey E. N. Bioluminescence. — New York: Acad. press, 1952. — 649 p.
18. Bioluminescence in action. — New York: Acad. press, 1978. — 256 p.
19. McCapra F., Hart R. The origin of marine bioluminescence // Nature. — 1980. — 286. — P. 660—661.
20. Morin J. G. Coastal bioluminescence: patterns and functions // Bull. Mar. Sci. — 1983. — 33, N 4. — P. 787—817.
21. Morin J. G., Bermingham E. L. Bioluminescent patterns in a tropical ostracod // Amer. Zool. — 1980. — 20. — P. 851 (Abstr.).
22. Nicol J. A. Observation on luminescence in *Noctiluca* // J. Mar. Biol. Ass. U. K. — 1958. — 37, N 3. — P. 705—752.
23. Tsuji F. I., Lynch R. V., Haneda Y. Studies on the bioluminescence of the marine crustacean *Cypridina serrata* // Biol. Bull. Wooda Hole. — 1970. — 139. — P. 386—401.
24. Watanabe H. The phosphorescence of *Cypridina hilgendorffii* // Annot. Zool. Jap. — 1897. — 1. — P. 69—70.

Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского АН УССР,
Севастополь

Получено 18.09.89

P. V. EVSTIGNEEV, I. E. DRAPUN

SOME PECULIARITIES OF OSTRACOD BIOLUMINESCENCE

Summary

The most part of the studied species of ostracods (15 of 21) trustworthily generated light under chemical and electric stimulations. Time and lower energy parameters of the flashes were lower than those established before for copepods. Localization of luminous organs and their number was established in the species. *C. atlantica*, *C. echinata*, *C. oblonga* and *C. acuminata*. The dependence of characteristics of luminous radiation on the age of individual and on the force of external effect was registered. A number of characteristic features of bioluminescence of this group permits supposing multifunctionality of the system of their luminous radiation.