

ОДЕССКИЕ ЛИМАНЫ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ

С. Е. Дятлов, А. В. Кошелев, С. А. Запорожец, Е. А. Лукьянова
Институт морской биологии НАН Украины, Одесса

Происхождение лиманов и их общая характеристика. Причерноморские лиманы являются азональными образованиями, их склоны резко отличаются от окружающей их засушливой степи, богатством и разнообразием растительного и животного мира. Характер биомов лиманов, независимо от их солёности и размера, в принципе построен по единой схеме [14]. Хаджибейский и Куяльницкий лиманы, южная часть которых находится в пределах г. Одессы, обычно называются одесскими. Оба лимана имеют одинаковое происхождение: они образовались путем трансгрессии моря и затопления долин рек в голоцене [1, 17, 22].

Большой вклад в изучение Одесских лиманов внесли Е. М. Брусиловский [2], Е. С. Бурксер [3], А. С. Васильев [4], М. О. Загоровский [10], Н. С. Лобода и О. М. Гриб [15], М. Ш. Розенгарт [24], В. В. Филипович [26].

Морфометрическая характеристика Одесских лиманов приведена в табл. 1.

Водный режим этих лиманов формируется за счет рек с дождевым и снеговым характером питания, которые могут пересыхать в летний период, а также многочисленных родников. Еще в XIV в. лиманы имели связь с Черным морем, о чем свидетельствуют находки в вязких илах лиманов якорей древних судов. Сейчас Куяльницкий и Хаджибейский лиманы относятся к замкнутым бессточным водоемам, а все взвешенные вещества, поступающие в их гидроэкосистемы с поверхностным стоком, атмосферными осадками, искусственной подачей морской воды и т.д., остаются в воде или депонируются в донных отложениях.

В октябре 1941 г. дамба, отделяющая Хаджибейский лиман от моря, была взорвана, что привело к затоплению района Одессы – Пересыпи (рис. 1).

На склонах Куяльницкого лимана изучены и описаны местонахождения наземных обитателей, относимых к следующим стратиграфическим подразделениям позднего кайнозоя: поздний сармат, меотис, поздний плиоцен [18].



Рис. 1. Затопленная Пересыпь после взрыва дамбы в ночь с 15 на 16 октября 1941 г.

По берегам обоих лиманов встречаются декоративные редкие и исчезающие виды растения, которые охраняются на разных уровнях: безвременник анкарский *Colchicum ancycense* B. L. Burt, шафран сетчатый *Crocus reticulatus* Stev. ex Adam, горичвет весенний *Adonis vernalis* L., горичвет волжский *Adonis wolgensis* Steven ex DC, гиацинтик бледный *Hyacinthella leucophaea* (K. Koch) Schur., касатик карликовый *Iris pumila* L., птицемлечник Буше *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Asch, птицемлечник Коха *Ornithogalum kochii* Parl., тюльпан Шренка *Tulipa schrenkii* Regel, тюльпан Биберштейна *Tulipa biebersteiniana* (Schult. et Schult.), штернбергия зимовникоцветная *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit, ковыль Лессинга *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., ковыль украинский *Stipa ucrainica* P. Smirn., ковыль волосатик *Stipa capillata* L. и другие.

Куяльницкий лиман. Название лимана, по мнению некоторых исследователей, происходит от слова «куянылык», т.е. «солёный». Лиман является гипергалинным водоемом с общими эксплуатационными запасами лечебных илов 11,57 тыс. м³ (или 16,55 тыс. т) [31]. К сожалению, значительная часть илов загрязнена вследствие высокого уровня антропогенных нагрузок на экосистему лимана.

Таблица 1

Морфометрическая характеристика Одесских лиманов [14]

Лиман	Площадь водосбора, км ²	Длина осевой линии, км	Ширина, км		Глубина, м		Площадь, км ²	Объем воды, млн. м ³
			максимальная	минимальная	Средняя	максимальная		
Хаджибейский	2700	80–40	3,5	0,8	4,0–6,8	17,0	40–116	200–640
Куяльницкий	2147	25–30	2,5	0,2	1,0–3,9	4,5	19–74	59–290

До 1878 г. Куяльницкий лиман был разделён плотиной на две части: южную и северную. Весеннее половодье, произошедшее 3 марта 1878 г. разорвало плотину. Правление общества соляных промыслов 13 октября 1878 г. решило не восстанавливать плотину и прекратить практиковавшееся до сих пор накачивание вод из моря в южную часть лимана [25].

За весь период наблюдений минерализация Куяльницкого лимана колебалась в широких пределах, а в 1774, 1824, 1826, 1828, 1830, 1831, 1835, 1847, 1850, 1853, 1866, 1867 и 1869 гг. – выпадала самосадная соль [28]. С целью предотвращения этого явления дважды – в 1907 и 1926 гг. – лиман пополняли морской водой [24]. В 1941–1942 гг., в ночь с 15 на 16 октября после взрыва дамбы Куяльницкий лиман приблизительно на 70 % объема пополнился водою из Хаджибейского лимана [21].

Добыча соли. В годы с высокой минерализацией рапы в лимане выпадала самосадочная соль, которая по качеству была лучше крымской. Для стабильной промышленной добычи соли с 1861 г. стали устраивать бассейны для выпаривания и сбора соли [5].

Чумаки развозили соль по всей Украине. Всего за период существования солепромыслов на Куяльницком лимане было добыто 1,5 млн. т соли. Для успешной работы промыслов с 1860 по 1863 гг. морскую воду подавали в Куяльницкий лиман несколько раз.

В периоды высокой солености на дно лимана выпадала соль-самосадка. Еще в XVI в. куяльницкую соль вывозили в Польшу и Западную Европу. Об этом сообщает посланник польского короля Стефана Батория (1533–1586 гг.). С 1774 г. ее стали добывать участвующие в военных походах запорожские казаки. К середине XIX в. добыча соли прекратилась из-за сильного снижения минерализации рапы лимана, но уже вскоре объем добычи соли достигнул: в 1862 г. – 683985 пудов или 11 тыс. т (1 пуд = 16,38 кг), в 1863 г. – 2749650 пудов или 45 тыс. т, у 1864 г. – 3841782 пуда 63 тыс. т. Промысел соли осуществлялся на Куяльницком лимане до 1931 г. и за 70 лет солепромысла было добыто 1,5 млн. т соли [21].

Благодаря наличию в Куяльницком лимане целебных грязей, в 1833 г. Е. С. Андреевским было начато создание курорта со строительством лечебницы [19]. Сегодня курорт посещают тысячи жителей Украины и иностранцев.

В конце XX и в начале XXI вв. начались климатические изменения, которые вместе с антропогенными факторами несколько раз приводили к катастрофическому обмелению лимана [23]. В 2014 г. большая часть лимана была покрыта самосадной солью, а минерализация небольшого зеркала рапы превышала 300 г·дм⁻³.

Основные компоненты биоценозов Куяльницкого лимана. Высокая минерализация рапы лимана обуславливает существование в нем упрощенной сети питания, которая включает одноклеточную водоросль *Dunaliella salina* Teod., жаброногого рачка

Artemia parthenogenetica Bowen and Sterling[□], личинку комара звонца *Chironomus salinarius* (Kieffer), зеленой водоросли *Cladophora sivashensis* C. Meyer, галофильных микроорганизмов. Формирование ценных бальнеологических свойств рапы этого гипергалинного лимана полностью зависит от его биотической составляющей. Повышение солености до критического уровня останавливает процесс формирования целебной рапы и грязей.

Одесский биолог В. О. Шманкевич [29] считал, что при уменьшении минерализации воды артемия приближается по своему строению к пресноводному роду *Branchipus* и даже переходит в него (рис. 2). На самом деле при высокой минерализации воды рачки достигают половозрелости на более ранней стадии, чем при пониженной, и приобретают лишь поверхностное сходство с *Branchipus stagnalis* L. [9].

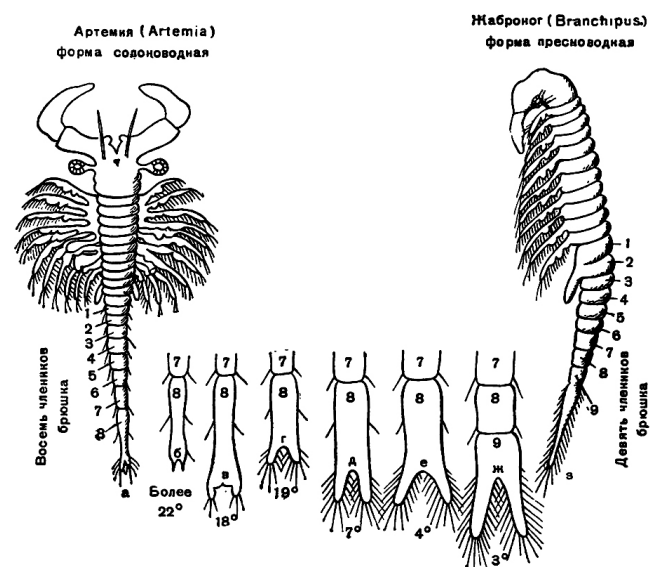


Рис. 2. Морфологические изменения артемии при понижении минерализации воды.

Примечание. В. Шманкевичем минерализация воды приведена в градусах Боме. За один градус Боме принимают такую минерализацию, которая соответствует растворению 10 г NaCl в 1 дм³ воды.

Этапы постэмбрионального развития артемии показаны на рис. 3.

При благоприятных условиях *A. parthenogenetica* откладывает яйца, из которых в результате постэмбрионального развития образуются самки, только меньшего размера, чем взрослые особи. В теплое время года в результате партеногенетического размножения, численность артемии в лимане достигает высокой численности.

Первый ортонауплиус является прекрасным кормом для молоди рыб, поэтому яйца артемии интенсивно собирают по берегам всех гипергалинных водоемов мира; а также используют в качестве тест-объекта в украинском национальном стандарте биотестирования ДСТУ 4168-2003 [7].

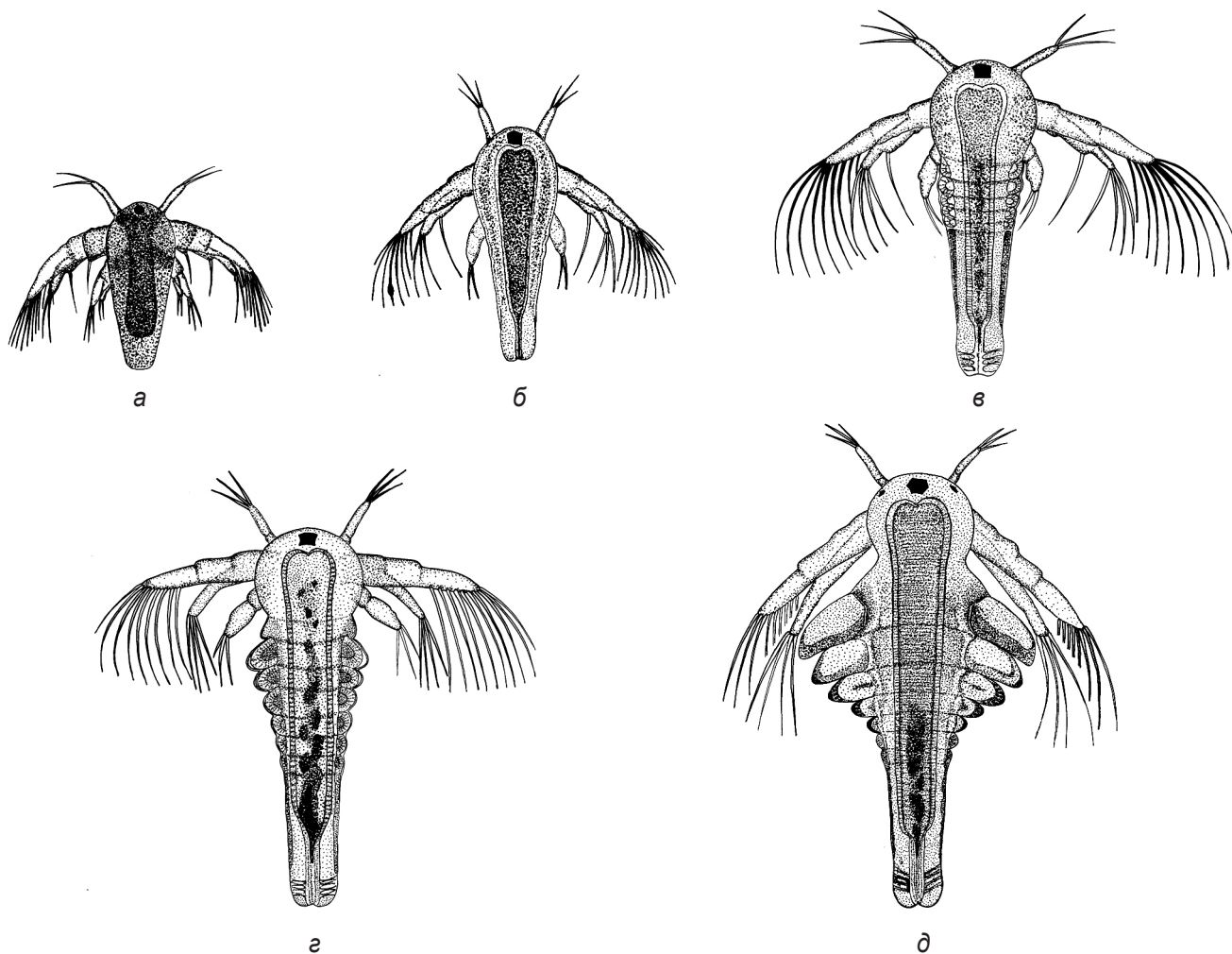


Рис. 3. Этапы развития постэмбрионального развития артемии: а) первый ортонауплиус, 0,5 час.; б) второй ортонауплиус, 24 час. в) первый метанауплиус, 48 час. (начало сегментизации; г) первый метанауплиус, 72 час. (увеличение числа сегментов); д) второй метанауплиус, более 72 час [13].

Антропогенное загрязнение. Среднее содержание нефтепродуктов в рапе лимана составляло – $0,82 \text{ мкг} \cdot \text{дм}^{-3}$ (16,4 ПДК). Среднее содержание железа – 47,25 (0,94 ПДК). Содержание хрома превышало ПДК в 2,8 раз, ванадия – 1650 раз, марганца – в 2,8 раз, алюминия – в 41,5 раз, свинца – в 33,3 раза, меди – 15,6 раз [20].

По данным сотрудников Института морской биологии НАН Украины А. А. Тарасенко и О. П. Гаркуши, в январе 2017 г. в районе выпуска морской воды основу биомассы фитопланктона (97 %) составляла динофитовая водоросль *Alexandrium ostenfeldii* Paulsen, способная образовывать токсины. В феврале 2017 г. наибольшая биомасса микроводорослей – $3752,77 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$ – была отмечена в районе запуска морской воды. Здесь наблюдалось «цветение» воды (биомасса $1,34 \cdot 10^6 \text{ кл.} \cdot \text{дм}^{-1}$), вызванное диатомовой водорослью *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve.

В это же время высокой численности достигала диатомовая водоросль *Melosira moniliformis*, которая обычно массово развивается в водах с высоким содержанием органического вещества. Численность и биомасса данных видов микроводорослей были одинаковыми в лимане и море. В то же время числен-

ность динофитовой водоросли *Alexandrium ostenfeldii* была в несколько раз выше, чем *Skeletonema costatum* и *Melosira moniliformis*.

Дальнейшая судьба Куяльницкого лимана. С 2014 г. для возобновления водного режима лимана ежегодно (декабрь–апрель) в него самотеком впускают около 10 млн. м^3 морской воды, в результате чего минерализация рапы в лимане снизилась с более 300 до $240 \text{ г} \cdot \text{дм}^{-3}$. Вместе с водой в лиман было привнесено более 350 тыс. т солей. Весной, в южной части лимана распреснение рапы достигало величин, необходимых для выклева артемии из яиц. Однако, когда в результате испарения воды с поверхности лимана минерализация рапы повышалась, артемия погибала и не приносила потомство. Полный жизненный цикл артемии осуществлялся только в прибрежных лужах, пополняемых дождевыми водами. Пополнение Куяльницкого лимана морской водой признано опасным для экосистемы лимана [16]. Рассматривались вопросы о путях восстановления Куяльницкого лимана [30], в том числе и его пополнении водами р. Днестр и питьевой водой [6]. Наиболее оптимальным для пополнения Куяльницкого лимана будет использование доочищенных сточных вод СБО «Северная».

Хаджибейский лиман. Гидроним «Хаджибейский лиман» происходит от названия укрепления Хаджибей, которое существовало в районе нынешнего Приморского бульвара с XIV в.

Рыбное хозяйство. Качественный и количественный состав промысловых рыб в лимане тесно связан с динамикой солености. После взрыва дамбы в 1941 г., в лиман стали заходить морские рыбы: атерина *Atherina pontica* (Eichwald), различные виды бычков, в том числе бычок-зеленчак *Zosterisessor ophiocephalus* (Pallas), камбала глосса *Platichthys luscius* (Pallas) и др. виды. С дальнейшим повышением минерализации воды до 35–37 г·дм⁻³ в уловах до 1960 г. преобладали камбала глосса и бычок-зеленчак. Максимум добычи бычка-зеленчака приходился на 1959 г. – 11255 ц, а камбалы глоссы на 1960–1974 ц. После исчезновения камбалы глоссы в 1971 г., начался промысел креветки *Palaemon elegans* Rathke [11].

После опреснения лимана к началу 80-х гг. и в результате массового вселения сеголетков серебряного карася *Carassius gibelio* (Bloch), его уловы достигали 10632 ц. Максимальный улов окуня *Perca fluviatilis* Linnaeus в 1986 г. составил 3744 ц. В дальнейшем в промысловых уловах встречались карп *Cyprinus carpio* Linnaeus и судак *Sander lucioperca* L. [11]. В настоящее время в лимане основу промысла составляет пиленгас *Liza haemotochelus* (Temminck et Schlegel).

В периоды, когда минерализация Хаджибейского лимана достигает критической солености 5–8 г·дм⁻³ [27], в нем могут одновременно встречаться пресноводная *Daphnia magna* L. и морская креветка *Palaemon elegans* Rathke.

Антропогенное загрязнение. В настоящее время в Хаджибейский лиман ежедневно сбрасывается в среднем около 70 тыс. м³ очищенных сточных вод СБО «Северная» г. Одессы, что приводит к интенсивному загрязнению его водных масс и донных отложений. По уровню химического загрязнения лимана и результатам биотестирования, южная часть лимана отнесена к категории 3 «удовлетворительно» [8], в соответствии с критериями Водной рамочной директивы ЕС [32]. В зоне сброса сточных вод СБО «Северная» были зарегистрированы высокие концентрации нитратов – 1,629 мг·дм⁻³, фосфатов – 0,229 мг·дм⁻³, а в придонном слое лимана содержание аммонийного азота составило 0,772 мг·дм⁻³, нитратов – 0,100 мг·дм⁻³ и фосфатов – 0,457 мг·дм⁻³. Чрезмерно высокое содержание биогенных веществ в экосистеме лимана способствовало массовому развитию одноклеточных водорослей, вызывающих «цветение воды». Численность сапрофитных бактерий в лимане в три тысячи раз превышала допустимые значения.

Дальнейшая судьба Хаджибейского лимана. В районе Хаджибейского лимана располагался детский санаторий и дендропарк, вырубленный во время Второй Мировой войны (рис. 4). Восстановление парка позволит создать рекреационную зону для

жителей Одессы и прилегающих сел. Существует план переноса Одесского морского торгового порта в Хаджибейский лиман [12], а на освобожденном месте – останется пассажирский флот, яхты и другие маломерные суда. Лиман будет углублен и соединен с морем. Из центра Одессы будут выведены нефтегавань, перегрузка сыпучих грузов и т.п.



Рис. 4. Хаджибейский парк (фото со старой открытки).

ВЫВОДЫ

Куяльницкий и Хаджибейский лиманы, несмотря на общее происхождение, резко отличаются между собой. Куяльницкий лиман, получая ограниченное речное питание, и в связи с климатическими изменениями, – высыхает. Водный режим и уровень Хаджибейского лимана формируется и поддерживается, в основном, за счет притока очищенных сточных вод СБО «Северная». Вместе со сточными водами в лиман поступают нефтепродукты, биогенные вещества и бактерии группы кишечной палочки. Для восстановления этого водоема необходимо существенно улучшить качество очистки сточных вод СБО «Северная».

Несмотря на положительный эффект от пополнения Куяльницкого лимана, не восстановлены условия для прохождения полного жизненного цикла жаброногого рачка *Artemia parthenogenetica*, зеленой водоросли *Dunaliella salina* и микроорганизмов, без которых невозможно формирование целебных грязей. Дальнейшие шаги по восстановлению лимана должны предусматривать восстановление его водосборной площади с расчисткой русла р. Большой Куяльник и подачу глубоководных сточных вод СБО «Северная». Дальнейшая подача морской воды в Куяльницкий лиман приведет к необратимой катастрофической деградации его биоценозов.

Литература

1. Архангельский А. Л., Страхов Н. М. Геологическое строение и история развития Черного моря. М.: Изд-во АН СССР, 1938. 226 с.
2. Брусиловский Е. М. Одесские лиманы и их лечебные свойства. Одесса – Москва: Изд-во журнала «Терапевтическое обозрение», 1914. 167 с.

3. Бурксер Е. С. Соленые озера и лиманы. Киев: Изд-во ВУАН, 1953. 338 с.
4. Васильев А. С. Исследование Куяльницкого лимана Зап. Новороссийского общества естествоиспытателей. 1898. Том. 2, вып. 2. 300 с.
5. Гриб О. М. Историчні відомості про штучне поповнення Куяльницького лиману водами інших водойм Лимани північно-західного Причорномор'я: сучасний гідроекологічний стан, проблеми водного та екологічного менеджменту та шляхи їх вирішення, 1–3 жовтня 2014 р., Україна, м. Одеса. Одеса, 2014. С. 61–63.
6. Гриб О. М. Оцінка технічних можливостей живлення Куяльницького лиману водами річки Дністер та питною водою // Там же. С. 64–66.
7. ДСТУ 4168-2003. Якість води. Визначання гострої летальної токсичності на морських ракоподібних (Crustacea) (ISO 14669:1999, MOD). Київ: Держстандарт України, 2004. 20 с.
8. Дятлов С. С., Кошелев О. В., Запорожець С. О. Донні відкладення південної частини Хаджибейського лиману в умовах хронічного забруднення *Наук. записки Тернопільського нац. педагогічного ун-ту*. 2017. № 2 (69). С. 60–64.
9. Жизнь животных / под. ред. Л. А. Зенкевича. Т. 2. М.: Просвещение, 1968. 563 с.
10. Загоровський М. О. Лимани, їхнє життя і фауна *Тр. Одеського ун-та*. 1930. С. 2–3.
11. Замбриборщ Ф. С. Ихтиофауна лиманов и их рыбохозяйственное использование Лиманы Северного Причерноморья под. ред. О. Г. Миронова. Киев: Наук. думка, 1990. С. 170–185.
12. Зизак В. П. Развитие Одесского морского порта в Хаджибейском лимане В. П. Зизак, А. М. Скачек *Порты Украины*. 2012. № 2. С. 56–59.
13. КНД 211.4.047-95. Біотестування морської води та стічної, яка відводиться в море. Методика. К., 1995. 37 с.
14. Лиманно-устьевые комплексы: географические основы хозяйственного освоения Под ред. Г. И. Швевса. Л.: Наука, 1988. 304 с.
15. Лобода Н. С., Гриб О. М. Гідроекологічні проблеми Куяльницького лиману та шляхи їх вирішення *Гідробіологічний журн.* – 2017. – Т. 53, № 4. – С. 95–104.
16. Біологічні наслідки поповнення Куяльницького лиману морською водою з Одеської затоки В. І. Мединець та ін. *Людина і довкілля. Проблеми неоекології*. 2017. № 1–2 (27).
17. Мороз Т. С. Формирование лиманов и их классификация // Лиманы Северного Причерноморья под. ред. О. Г. Миронова. Киев: Наук. думка, 1990. С. 5–10.
18. Муха Б. Б. Место палеонтологического музея Одесского национального университета имени И. И. Мечникова в палеонтологической науке и современные проблемы палеонтологии *Известия музейного фонда им. А. А. Брануера*. 2012. Т. 9 В. 4. С. 7–18
19. Одесские лиманы и их целебные грязи под ред. Е. М. Брусиловского. Одесса: Терапевтическое обозрение, 1918. 142 с.
20. Отчет о НИР «Мониторинг экологического состояния природных лечебных и рекреационно-оздоровительных ресурсов акватории и прибрежной территории Куяльницкого лимана. Одесса: Физико-химический ин-т защиты окружающей среды и человека, 2005. 140 с.
21. Оцінка можливого альтернативного наповнення Куяльницького лиману водами Чорного моря, річки Дністер й інших лиманів і водних об'єктів: Звіт з НДР. Од. держ. екол. ун-т. Одеса, 2012. 238 с.
22. Природа Одесской области. Одесса-Киев: Вища школа, 1979. 141 с.
23. Степаненко С. Н. Причины обмеления Куяльницкого лимана и пути его спасения. Одесса: Экология, 2013. 36 с.
24. Розенгурт М. Ш. Гидрология и перспективы реконструкции одесских лиманов. Киев: Наук. Думка, 1974. 223 с.
25. Рудской М. П. О происхождении лиманов Херсонской губернии Зап. Нов. общ. естеств. 1895. Т. XX. Вып. 1. С. 1–12.
26. Филипович В. В. О регулировании уровней Одесских лиманов путем притока воды. Одесса: Славян, 1898. 27 с.
27. Хлебович В. В. Критическая соленость биологических процессов. Л.: Наука, 1974. 236 с.
28. Черкез Е. А., Шмуратко В. И., Вахрушев О. А. История изучения и проблемы динамики уровня Куяльницкого лимана Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідрологічні проблеми та шляхи їх вирішення: Мат. Всеукр. науково-практичної конференції, 12–14 вересня 2012 р., Одеса. Одеса, 2012. С. 42–46.
29. Шманкевич В. О. О беспозвоночных животных лиманов, находящихся вблизи Одессы Зап. Новорос. об-ва естествоиспытателей. 1873. Т. 2, вып. 2. С. 273–341.
30. Деградация водной экосистемы Куяльницкого лимана и пути ее восстановления А. А. Эннан, Г. Н. Шихалиева, В. В. Адобовский, В. П. Герасимюк *Причерноморский экологический бюллетень*. 2012. № 1 (43). С. 75–85.
31. Фитоценотическое регулирование природной рекреационной емкости территории курортного комплекса «Куяльник» (северо-западное Причерноморье) А. А. Эннан и др. *Біологічний вісник МДПУ*. 2012. № 3. С. 119–129.
32. Water Framework Directive (Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October, 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy) Official Journal of the European Union. – Vol. 327, 22 December, 2000. P. 1–73.

Reference

1. Arkhangelsky A. L., Strakhov N. M. Geological structure and history of the Black Sea. М.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1938. 226 p.
2. Brusilovsky E. M. Odessa estuaries and their healing properties. Odessa-Moscow: Publishing House Therapeutic Review, 1914. 167 p.
3. Burkser E. S. Salt lakes and estuaries. Kiev: VUAN Publishing House, 1953. 338 p.
4. Vasiliev A. S. Study Kuyalnik estuary Zap. Novorossiysk Society of Naturalists. 1898. Vol. 2, issue. 2. 300 p.
5. Grib O. M. Historical data on the artificial replenishment of the Kuyalnitsky estuary by the waters of other reservoirs. Limans of the north-western part of the Black Sea: modern hydroecological state, problems of water and ecological management and ways of their solution, October 1-3, 2014, Odessa, 2014. P. 61-63.
6. Grib O. M. Estimation of technical power supply of Kuyalnitsky estuary by the Dniester River and drinking water Ibid. P. 64-66.
7. DSTU 4168-2003. Water quality. Determination of acute lethal toxicity on marine crustaceans (Crustacea) (ISO 14669: 1999, MOD). Kyiv: Gosstandart of Ukraine, 2004. 20 p.

8. Dyatlov S.Ye., Koshelev O. V., Zaporozhets S. O. Donny sediments of the southern part of Hadzhibey estuary in the conditions of chronic contamination of the sciences. *Notes of the Ternopil nation. pedagogical university*. 2017. No. 2 (69). P. 60-64.

9. Animal life / under. ed. L. A. Zenkevich. T. 2. M.: Enlightenment, 1968. 563 p.

10. Zagorovsky M. O. Limans, their life and fauna Tr. Odessa Uniats. 1930. pp. 2-3.

11. Zambriborschch F. S. Ichthyofauna of estuaries and their fisheries utilization of the estuaries of the Northern Black Sea under. ed. O. G. Mironova. Kiev: Sciences. Dumka, 1990. P. 170–185.

12. Zizak V. P. Development of the Odessa Sea Port in the Khadzhibey Estuary V. P. Zizak, A. M. Skachek Porty Ukraine. 2012. № 2. P. 56–59.

13. KDI 211.4.047-95. Biotesting of seawater and sewage, which is discharged into the sea. Method. K., 1995. 37 p.

14. Limanno-estuarine complexes: geographical foundations of economic development. Ed. G. I. Schwabs. L. Science, 1988. 304 p.

15. Loboda N. S., Grib O. M. Hydroecological problems of the Kuyalnitsky estuary and ways of their solution. *Hydrobiological journal*. 2017. Vol. 53, No. 4. P. 95-104.

16. Biological consequences of the replenishment of the Kuyalnitsky estuary by sea water from the Odessa Gulf V. I. Medienets et al. *Man and the environment. Problems of neocology*. 2017. No. 1-2 (27).

17. Moroz TS. Formation of estuaries and their classification Estuaries of the Northern Black Sea under. ed. O. G. Mironova. Kiev: Sciences. Dumka, 1990. P. 5–10.

18. Mukha B. B. Place of the Paleontological Museum of the Odessa I. Mechnikov National University in Paleontological Science and Modern Problems of Paleontology. A. A. Browner. 2012. V. 9 V. 4. P. 7–18

19. Odessa estuaries and their healing mud, ed. E. M. Brusilovsky. Odessa: Therapeutic Review, 1918. 142 p.

20. Report on the research «Monitoring of the ecological status of natural medicinal and recreational and recreational resources of the water area and coastal territory of the Kuyalnik estuary». Odessa: Physico-Chemical Institute of Environmental Protection and Human, 2005. 140 p.

21. Estimation of the possible alternative filling of the Kuyalnitsky estuary by the Black Sea, the Dniester River and other estuaries and water bodies: GDR Report. Odessa state ecological university. Odessa, 2012. 238 p.

22. Nature of Odessa region. Odessa-Kiev: Vishcha School, 1979. 141 p.

23. Stepanenko S. N. Causes of shoaling of the Kuyalnik estuary and the ways of his salvation. Odessa: Ecology, 2013. 36 p.

24. Rosengurt M. Sh. Hydrology and prospects for the reconstruction of the Odessa estuaries. Kiev: Sciences. Dumka, 1974. 223 p.

25. Rudskoy MP About the origin of estuaries of the Kherson province Zap. New total natures 1895. T.XX. Issue 1. P. 1–12.

26. Filipovich V. V. On the regulation of the levels of the Odessa estuaries by water inflow. Odessa: Slavs, 1898. 27 p.

27. Khlebovich V. V. Critical Salinity of Biological Processes. L. Science, 1974. 236 p.

28. Cherkez E. A., Shmuratko V. I., Vakhrushev O. A. The history of the study and problems of the level dynamics of the Kuyalnitsky estuary of the Limani pivnichno-pochny

Prichornomor'ya: actual problems of the virichs: Mat. All Scientific Practical Conference, 12–14 February 2012, Odessa. 2012. P. 42–46.

29. Shmankevich V. O. About invertebrate estuary animals near Odessa Zap. Novoros. about naturalists. 1873. T. 2, no. 2. P. 273–341.

30. Degradation of the aquatic ecosystem of the Kuyalnik Liman and ways of its restoration A. A. Ennan, G. N. Shikhaliyeva, V. V. Adobovsky, V. P. Gerasimiyuk *Prychornomorsky Ecological Bulletin*. 2012. № 1 (43). Pp. 75–85.

31. Phytocenotic regulation of the natural recreational capacity of the territory of the resort complex “Kuyalnik” (north-western Black Sea coast) A. A. Ennan and others. *Biologic Bulletin of the MDPU*. 2012. № 3. P. 119–129.

32. Water Framework Directive (Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October, 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy) // Official Journal of the European Union. – Vol. 327, 22 December, 2000. P. 1–73.

УДК 574.632:551.556

ОДЕССКИЕ ЛИМАНЫ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ

С. Е. Дятлов, А. В. Кошелев,

С. А. Запорожец, Е. А. Лукьянова

Институт морской биологии НАН Украины, Одесса

Цель работы – обзор публикаций, посвященных оценке современного состояния Одесских лиманов и перспектив их использования и охраны. Объектом исследования была история хозяйственного освоения и экология Одесских лиманов. Представлена информация о происхождении, геологическом прошлом, хозяйственном использовании и охране природных ресурсов Одесских лиманов – Куяльницкого и Хаджибейского. Приведены данные об антропогенном загрязнении, эвтрофировании лиманов. Показано, что один из важнейших биологических компонентов лимана – жаброногий рачок *Artemia parthenogenetica* Bowen and Sterling – при высокой минерализации рапы Куяльницкого лимана не проходит полный жизненный цикл, и не дает потомства. Весной, когда в результате запуска морской воды в лиман минерализация рапы снижается, отмечено массовое развитие в Куяльницком лимане водоросли *Alexandrium ostenfeldii* Paulsen, которая способна образовывать токсины. Обсуждается дальнейшая судьба Одесских лиманов и пути их возрождения.

Ключевые слова: происхождение, история исследований, биология, антропогенные нагрузки, охрана и рациональное природопользование.

УДК 574.632:551.556

ОДЕСЬКІ ЛИМАНИ: СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ

**С. Є. Дятлов, О. В. Кошелев,
С. О. Запорожець, О. О. Лук'янова**
Інститут морської біології НАН України, Одеса

Мета роботи – огляд публікацій, присвячених оцінці сучасного стану Одеських лиманів і перспектив їх використання та охорони. Об'єктом дослідження була історія господарського освоєння і екологія Одеських лиманів. Наведена інформація щодо походження, геологічного минулого, господарського використання та охорони природних ресурсів Одеських лиманів – Куяльницького і Хаджибейського. Приведені дані про антропогенне забруднення, евтрофування лиманів. Показано, що один з найважливіших біологічних компонентів лиману – зяброногий рачок *Artemia parthenogenetica* Bowen and Sterling – при високій мінералізації ропи Куяльницького лиману не проходить повний життєвий цикл і не дає потомства. Навесні, коли в результаті запуску морської води до лиману мінералізація ропи знижується, відмічається масовий розвиток у Куяльницькому лимані водорості *Alexandrium ostenfeldii* Paulsen, яка здатна утворювати токсини. Обговорюється подальша доля Одеських лиманів та шляхи їх відродження.

Ключові слова: походження, історія досліджень, біологія, антропогенні навантаження, охорона та раціональне використання.

of forming the toxins is indicated. The future of Odessa lemans and the ways of their revival are discussed.

Keywords: origin, history of investigations, anthropogenic load, protection and rational use.

Впервые поступила в редакцию 29.05.2018 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования.

ODESSA LEMANS: THE CURRENT STATE AND PERSPECTIVE OF THEIR USE AND PROTECTION

**S. Ye. Dyatlov, O. V. Koshelev,
S. O. Zaporozhets, O. O. Lukianova**
Institute of Marine Biology of Ukrainian National
Academy of Sciences

The aim of the work was to review publications which are devoted to the assessment of current state of Odessa lemans and perspectives of their use and protection. The object of the study was the history of economic development and ecology of Odessa lemans. Data on the origin, geological past, economic use and protection of natural resources of Odessa lemans (Kuyalnyk and Khadzhybey) are given in the article. It was shown that *Artemia parthenogenetica* Bowen and Sterling, one of the most important biological component of Kuyalnyk leman, does not pass it's full life cycle and does not give the offspring in a conditions of a high level of mineralization of the Kuyalnik brine. In a spring time, when the mineralization of bring is decreasing as a result of seawater supply, the mass development of the alga *Alexandrium ostenfeldii* Paulsen which is capable