

УДК 599.535.2

## ИССЛЕДОВАНИЯ УНЦИНАРИОЗА ЩЕНКОВ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО КОТИКА *CALLORHINUS URSINUS* LINNAEUS, 1758 НА РЕПРОДУКТИВНЫХ ЛЕЖБИЩАХ ОСТРОВА БЕРИНГА В 2011–2012 ГОДАХ

© 2019 г. С. В. Фомин<sup>1</sup>\*, Л. И. Коновалова<sup>2</sup>, О. А. Белонович<sup>3</sup>,  
Р. Л. ДеЛонг<sup>4</sup>, Т. Р. Спракер<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН,  
Петропавловск-Камчатский 683000, Россия

<sup>2</sup>Вятская государственная сельскохозяйственная академия,  
Киров 610017, Россия

<sup>3</sup>Камчатский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КамчатНИРО»),  
Петропавловск-Камчатский 683000, Россия

<sup>4</sup>Национальная лаборатория по изучению морских млекопитающих, Сизл, Вашингтон 98115, США

<sup>5</sup>Государственный университет Колорадо,  
Форт-Коллинс, Колорадо 80523, США

\*e-mail: kalan\_87@mail.ru

Поступила в редакцию 28.10.2018 г.

После доработки 10.03.2019 г.

Принята к публикации 28.03.2019 г.

Исследованы группы щенков северного морского котика *Callorhinus ursinus* ( $n = 133$ ), собранные на двух репродуктивных лежбищах о-ва Беринга, на наличие унцинариоза. Заболевание обнаружено у 90% щенков с Северо-Западного лежбища и у 45% особей с Северного лежбища. Различия в зараженности щенков нематодами обусловлены типом субстрата на лежбище, а также характером залегания репродуктивной группировки тюленей на отдельно взятом лежбище.

**Ключевые слова:** унцинариоз, гельминты, северный морской котик, лежбище, остров Беринга

**DOI:** 10.1134/S0134347519050036

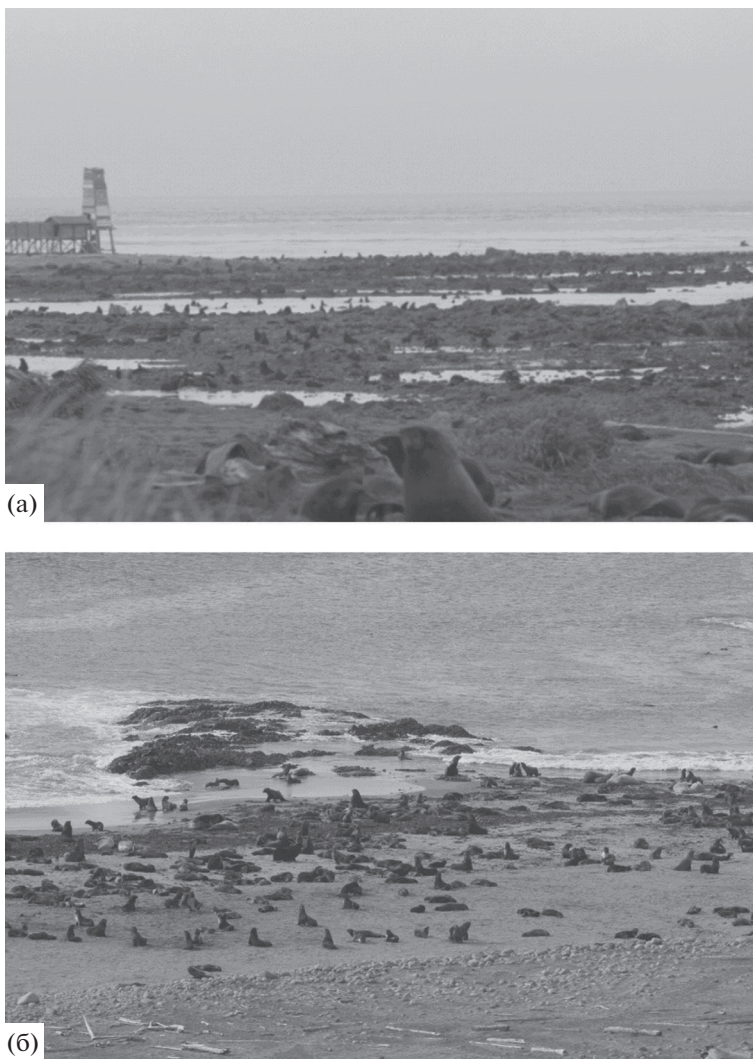
Унцинариоз – это паразитарное заболевание, вызываемое нематодой рода *Uncinaria* и характерное для таких видов ластоногих, как северный морской котик (СМК) *Callorhinus ursinus*, сивуч *Eumetopias jubatus*, калифорнийский морской лев *Zalophus californianus* и др. (Olsen, Lyons, 1965; George-Nascimento et al., 1992). Заражение унцинариозом щенков СМК в первые месяцы жизни является основной причиной их гибели (Колеватова и др., 1978, 1998; Lyons et al., 1997). Унцинариоз сопровождается развитием гипохромной анемии и способствует развитию других заболеваний, приводящих к смерти щенков (Васенин и др., 1986; Spraker et al., 2004).

На Командорских островах унцинариоз впервые обнаружен в 1931 г. (Ильина, 1950). Позднее заболевание было выявлено на трех из четырех репродуктивных лежбищ СМК (Колеватова и др., 1978; Букина, 1992). Несмотря на циркуляцию заболевания на лежбищах Командорских островов, массовая гибель щенков от унцинариоза зарегистри-

рована только на Северо-Западном лежбище. В начале 1970-х гг. на этом лежбище СМК смертность щенков с 6.7% в 1968 г. увеличилась до 33.6% в 1973 г. Проведенные исследования показали, что рост смертности был вызван вспышкой унцинариоза (Старостин, 1973). В 1975 г. смертность щенков на Северо-Западном лежбище превысила 40% (Колеватова и др., 1978). Дальнейшие исследования были направлены на изучение и разработку мер борьбы с этим заболеванием (Васенин и др., 1986). Предпринимаемые на протяжении ряда лет меры способствовали снижению смертности щенков (Васенин, 1986; Букина, 1992; Колеватова и др., 1998), однако на Северо-Западном лежбище она была выше, чем на Северном лежбище.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Зараженность щенков северного морского котика унцинариозом определяли в 2011 и 2012 гг. с



**Рис. 1.** а – каменистый рельеф Северного лежбища (“благополучный” участок) и б – песчаный пляж Северо-Западного лежбища на о-ве Беринга (“неблагополучный” участок).

10 июля по 20 августа на Северо-Западном и Северном лежбищах о-ва Беринга. Экстенсивность их зараженности оценивали по результатам гельминтологического исследования погибших щенков.

Численность и смертность рожденных щенков определяли по стандартной методике прогона: три учетчика регистрировали живых щенков и два – погибших. В 2011 г. учеты на Северо-Западном и Северном лежбищах проводили соответственно 1 и 10 августа; 16 и 20 августа на лежбищах были проведены повторные учеты погибших щенков. В 2012 г. учетные работы на Северо-Западном и Северном лежбищах выполняли соответственно 7 и 6 августа; повторный учет погибших щенков в этом году не проводили.

Для определения уровня зараженности собранные на территории лежбищ трупы щенков транспортировали в специально оборудованное

место, где проводили полное вскрытие и отбирали пробы для гистологического исследования; затем проводили гельминтологическое исследование брюшной полости и кишечника. Группы животных собирали на разных участках лежбищ, условно разделенных по типу грунта на “благополучные” и “неблагополучные” по унцинариозу (рис. 1а, б).

Первая группа участков была представлена песчаными и мелко-галечными пляжами, на которых возможно развитие личинок паразитов и, следовательно, заражение животных. Вторая группа участков – это рифы, приливно-отливные плиты и каменистые пляжи, где развитие личинок паразита затруднено.

У исследованных щенков вскрывали брюшную полость и три раза промывали. Содержимое смывов процеживали через два сита с размером ячеек 0.3 и 1.0 мм. В случае обнаружения внутри полости ун-

цинарий смывы повторяли до трех так называемых пустых смывов. Затем извлекали тонкий и толстый отделы кишечника.

Кишечник промывали, выполняли продольный разрез по всей его длине и осматривали внутреннюю стенку. Содержимое смывов кишечника также процеживали. Оставшихся на стенках и дне сита паразитов собирали и фиксировали 95% этанолом для дальнейшего лабораторного анализа и определения уровня инвазии. За время работы на Северо-Западном лежбище было исследовано 70 щенков, на Северном — 63 щенка.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

На Северо-Западном лежбище 1 августа 2011 г. учтено 10992 живых и 1043 погибших щенка; на Северном лежбище 10 августа — соответственно 21810 и 1378 особей. Смертность щенков на Северо-Западном и Северном лежбищах составила соответственно 8.7 и 5.9%. При проведении повторного учета погибших щенков 16 августа смертность щенков на Северо-Западном лежбище увеличилась до 17% (2038 особей). В 2012 г. на Северо-Западном и Северном лежбищах учтено соответственно 8327 и 23436 живых особей, а также 1894 и 1991 — погибших. Смертность щенков на Северо-Западном лежбище составляла 18.5%, на Северном — 7.8%.

В результате работ, проведенных в 2011 и 2012 годах, унцинарии были обнаружены у 90% исследованных щенков с Северо-Западного лежбища и у 45% особей с Северного лежбища. В зависимости от типа субстрата участка лежбища, на котором были собраны трупы, картина заболевания выглядела следующим образом. На “благополучных” участках Северного лежбища унцинариоз был обнаружен у 3.2% исследованных щенков ( $n = 31$ ), на “неблагополучных” участках — у 78.6% щенков ( $n = 28$ ). На Северо-Западном лежбище зараженность унцинариями на “неблагополучных” участках составляла 88.1% ( $n = 70$ ). На “благополучных” участках обнаружено 4 мертвых щенка, которые были заражены унцинариями, что можно объяснить непосредственной близостью песчаного пляжа, расположенного в 30 м от места их обнаружения. Анализ таблицы сопряженности показал достоверную значимость различий количества зараженных щенков в зависимости от типа субстрата ( $N = 133$ ,  $\chi^2 = 54.01$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.05$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Роль факторов, определяющих смертность щенков северного морского котика в первые месяцы жизни, неодинакова и обусловлена как конкретными условиями лежбища, так и характером использования его животными. Для каменистых Северного и Юго-Восточного лежбищ основные

причины гибели щенков — это травмы и утопление, а для песчаного Северо-Западного лежбища — унцинариоз (Букина, 1992). Северо-Западное лежбище образовалось в конце 1950-х гг. (Мараков, 1974), а к концу 1960-х гг. здесь был зарегистрирован рост смертности щенков, вызванный унцинариозом (Старостин, 1973). По мере освоения котиками территории лежбища изменялся его ландшафт, что сопровождалось разрушением почвенного покрова и образованием песчаных дюн и пляжей. В момент вспышки унцинариоза на Северо-Западном лежбище практически вся репродуктивная группировка северного морского котика была сосредоточена на небольшом песчаном пляже — на участках Котловина и Центр. Известно, что песчаный субстрат лежбищ благоприятствует развитию унцинариоза (Olsen, Lyons, 1965; Lyons et al., 2003). Высокая плотность животных и подходящий субстрат послужили причиной их массового заражения.

Снижение смертности щенков СМК на Северо-Западном лежбище, вероятно, обусловлено не только мерами по профилактике и борьбе с заболеванием, но и естественными причинами. Так, развитие заболевания на лежбище о-ва Сан-Мигель (Калифорния), по типу рельефа схожего с Северо-Западным лежбищем, протекало аналогично. По мере развития заболевания животных на о-ве Сан-Мигель отмечали ежегодное увеличение смертности щенков, которая достигла 40% и начала снижаться (Де-Лонг, устн. сообщение). В отличие от Северо-Западного лежбища, на о-ве Сан-Мигель мер по профилактике заболевания и борьбе с ним не проводили.

Снижение смертности щенков может быть связано с формированием в репродуктивной группировке Северо-Западного лежбища устойчивости к заболеванию, обусловленной естественным отбором. В то же время существуют и другие механизмы, способствующие снижению уровня инвазии зверей. Одним из них может быть пространственное перераспределение репродуктивной группировки на территории лежбища. В период существования лежбища пространственная картина распределения морских котиков изменялась. В 1980-е гг. была отмечена тенденция к расширению лежбища, животные занимали новые участки, смешаясь в северо-восточном направлении. При рассредоточении животных уменьшилась их плотность на занимаемых участках. Часть репродуктивной группировки сместилась на каменистые пляжи и приливно-отливные плиты участков Риф и мыс Кирпичный, при этом увеличение поголовья на лежбище не наблюдалось. Перемещение части репродуктивной группировки на каменистые пляжи и уменьшение плотности залегания животных, очевидно, способствовали снижению инвазии у взрослых самок и, как след-

стве, у щенков, что привело к снижению их смертности.

Немаловажным фактором, влияющим на оценку смертности щенков от унцинариоза, может быть время проведения учетов. При анализе имеющихся данных видно, что в 2005–2010 гг. показатели смертности щенков на Северном и Северо-Западном лежбищах не превышали 10%. Проведенный 1 августа 2011 г. учет приплода с параллельным подсчетом погибших щенков сочетается с данными, полученными в 2010 г., но при проведении повторного учета погибших щенков картина смертности изменяется. По результатам повторного учета на Северо-Западном лежбище, проведенного 16 августа 2011 г., смертность увеличилась с 8.7 до 17.0%. При повторном обследовании доступных для проведения учета участков Северного лежбища, 20 августа 2011 г. увеличения количества погибших щенков не выявлено. Проведенный 7 августа 2012 г. на Северо-Западном лежбище учет приплода и количества погибших щенков отражает общую картину увеличения смертности щенков в первую декаду августа. Результаты согласуются с данными, полученными при проведении повторного учета погибших щенков в 2011 г. Более высокую смертность щенков на Северо-Западном лежбище в 2012 г. можно объяснить скорее недоучетом живых щенков из-за их схода в воду, чем увеличением реальных показателей смертности, так как в 2012 г. учет на этом лежбище был проведен на 6 дней позже, чем в 2011 г. Для Северо-Западного лежбища показатели смертности щенков за несколько предыдущих лет могут быть занижены, что также обусловлено сроками проведения учетов. Учет прогоном проводят до времени массового схода щенков в воду, как правило, в первую декаду августа. Но при подсчете погибших щенков, особенно на “неблагополучных” по унцинариозу лежбищах, следует учитывать, что вспышка заболевания наблюдается с начала августа и до 20-х чисел этого месяца, позже больные животные не встречаются (Колеватова и др., 1978). Именно в эти сроки и должны проводиться учеты погибших щенков на “неблагополучных” по унцинариозу лежбищах.

Северо-Западное лежбище по-прежнему остается “неблагополучным” по унцинариозу, смертность щенков здесь достигает 20%. Смертность щенков на Северном лежбище в настоящее время не превышает 10%. Полученные результаты необходимо учитывать при определении лимитов на промысел северного морского котика на лежбищах Командорских островов, а также при оценке состояния популяции морского котика.

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ НОРМ

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных были соблюдены.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

За помощь в проведении работ авторы благодарят В.В. Фомина, В.С. Никулина и многих других коллег. Особую благодарность выражаем В.Н. Бурканову, без личного участия которого выполнение данного исследования было бы невозможно. За помощь в подготовке и проведении исследований благодарим КФ ТИГ ДВО РАН и Национальную лабораторию по изучению морских млекопитающих, Сиэтл, США.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Букина Л.А. Особенности биологии *Uncinaria lucasi* (Ancylostomatidae) – возбудителя унцинариоза северного морского котика: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 1992. 24 с.
- Васенин Ю.А., Колеватова А.И., Букина Л.А. Разработка лечения унцинариоза щенков северного морского котика // Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. “Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих”. 1986. С. 81–82.
- Ильина Е.Д. Островное звероводство. М.: Междунар. книга. 1950. 302 с.
- Колеватова А.И., Букина Л.А., Васенин Ю.А. Болезни и паразиты северного морского котика // Северный морской котик. Систематика, морфология, экология, поведение. М.: ИПЭЭ РАН. 1998. Ч. 2. С. 862–892.
- Колеватова А.И., Сафронова Л.А., Серебрянников Е.Я., Фомин В.В. Унцинариоз – причина гибели котиков на Командорских островах // Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. “Морские млекопитающие”. 1978. С. 160–162.
- Мараков С.В. Северный морской котик. М.: Наука. 1974. 72 с.
- Старостин Н.М. Унцинариоз морских котиков // Ветеринария. 1973. Т. 10. С. 15–16.
- George-Nascimento M., Lima M., Ortiz E. A case of parasite-mediated competition? Phenotypic differentiation among hookworms *Uncinaria* sp. (Nematoda: Ancylostomatidae) in sympatric and allopatric populations of South American sea lions *Otaria byronia*, and fur seals *Arctocephalus australis* (Carnivora: Otariidae) // Mar. Biol. 1992. V. 112. P. 527–533.
- Lyons E.T., DeLong R.L., Melin S.R., Tolliver S.C. Uncinariasis in northern fur seal and California sea lion pups from California // J. Wild. Dis. 1997. V. 33. P. 848–852.
- Lyons E.T., DeLong R.L., Spraker T.R. et al. Observations in 2001 on hookworms (*Uncinaria* spp.) in otariid pinnipeds // Parasitol. Res. 2003. V. 89. P. 503–505.
- Olsen O.W., Lyons E.T. Life cycle of *Uncinaria lucasi* Stiles, 1901 (Nematoda: Ancylostomatidae) of fur seals, *Callorhinus ursinus* Linn., on the Pribilof Islands, Alaska // J. Parasitol. 1965. V. 51. P. 689–700.
- Spraker T.R., Lyons E.T., DeLong R.L., Zink R.R. Penetration of the small intestine of a California sea lion (*Zalophus californianus*) pup by adult hookworms (*Uncinaria* spp.) // Parasitol. Res. 2004. V. 92. P. 436–438.

## A Study of Uncinariasis in Northern Fur Seal Pups, *Callorhinus ursinus*, on the Rookeries of Bering Island, 2011–2012

S. V. Fomin<sup>a</sup>, L. I. Konovalova<sup>b</sup>, O. A. Belonovich<sup>c</sup>, R. L. DeLong<sup>d</sup>, and T. R. Spraker<sup>e</sup>

<sup>a</sup>*Kamchatka Branch, Pacific Geographical Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatsky 683000, Russia*

<sup>b</sup>*Vyatka State Agricultural Academy, Kirov 610017, Russia*

<sup>c</sup>*Kamchatka Branch, Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky 683000, Russia*

<sup>d</sup>*Marine Mammal Laboratory, Alaska Fisheries Science Center, Seattle, Washington 98115, USA*

<sup>e</sup>*Colorado State University, Fort Collins, Colorado 80523, USA*

Carcasses of northern fur seal pups, *Callorhinus ursinus*, collected from the rookeries of Bering Island ( $n = 133$ ), were examined for hookworms *Uncinaria* spp. The parasite was found in 90% of the pups from the Severo-Zapadnoe rookery and in 45% of the pups from the Severnoe rookery. This difference in prevalence of infestation by nematodes between the rookeries is associated with the type of substrate, as well as with the pattern of seals' reproductive group on each of the rookeries.

*Keywords:* uncinariasis, helminths, northern fur seal, rookery, Bering Island