

ся скорее относительной, а не постоянной величиной и может регулироваться человеком.

При транспортировке животных в дельфинарий, все возникшие повреждения (у тюленей чаще была повреждена ротовая полость, у белух – плавники), поражения кожных покровов, были обработаны аэрозольным и антибактериальным препаратами согласно глубины и тяжести.

В 2011 г. у одного самца белухи при транспортировке правая сторона хвостовой лопасти была повреждена настолько, что отсутствовали кожа, мышечный слой и связки, хрящевая ткань была повреждена некрозом. Размер раны составлял 12*15 см. Было проведено (использована спинальная и местная анестезия) иссечение некротизированного участка хвостовой лопасти. На рану были наложены узловатые швы из рассасывающего шовного материала. В течение 14 дней проводилась общеукрепляющая терапия, антибиотикотерапия. Полное заживление раны отмечено через 1,5 мес. В настоящее время животное чувствует себя отлично. Проведенная операция не повлияла на способности животного быстро передвигаться в воде.

terminated by the animal's social status. The signals produced by the leader are much louder and longer. The degree of social tension between the animals in the group was a relative, rather than a constant value, and humans were able to regulate it.

On the way to the dolphinarium, all the injuries (seals most often had damaged oral tissues, and beluga whales had damaged fins) and skin lesions were treated with aerosol and antibacterial medications, according to the depth and severity of the injuries.

In 2011, during the transportation of one male beluga whale, the right side of the caudal fin was injured so badly that the skin, a muscle layer and ligaments were missing, and the cartilage tissue was necrotic. The wound size was 12x15 cm. Using spinal and local anesthetics, we conducted excision of the necrotic tissue of the caudal fin. Knotty absorbable seams were imposed on the wound. Strengthening and antibiotic treatment was conducted during 14 days. Wound healing was complete in 1.5 months. Currently, the animal's health is fine. The medical treatment did not affect the speed of the animal's movement in the water.

Найденко С.В.¹, Иванов Е.А.¹, Мордвинцев И.Н.¹, Ершов Р.В.², Рожнов В.В.¹

Серопозитивность белых медведей (*Ursus maritimus*) архипелага Земля Франца-Иосифа к различным патогенам

1. Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Севрцова РАН, Москва, Россия
2. Государственный заказник «Земля Франца-Иосифа», Архангельск, Россия

Naidenko S.¹, Ivanov E.A.¹, Mordvintsev I.N.¹, Ershov R.V.², Rozhnov V.V.¹

Serum prevalence of polar bears (*Ursus maritimus*) of Franz Josef Land to different pathogens

1. A.N. Severtsov Institute of ecology and evolution, Moscow, Russia
2. State wildlife preserve "Franz Josef Land", Archangelsk, Russia

Анализ распространения различных заболеваний у белых медведей (*Ursus maritimus*) проводился неоднократно и чрезвычайно интенсивно на территории Канады, США, Норвегии, Гренландии (Follmann et al. 1996, Oksannen et al. 2009). В России серологические исследования проводились на Чукотско-Аляскинской популяции белого медведя (Follmann et al. 1996), отдельные исследования были проведены в Карском море (Rah et al. 2005). Исследования группировки медведей в Баренцевом море проводились в основном норвежской стороной на архипелаге Шпицберген и немного восточнее его (Tryland et al. 2005).

Analysis of the distribution of various diseases in polar bears (*Ursus maritimus*) was performed repeatedly in the territory of Canada, USA, Norway, Greenland (Follmann et al. 1996, Oksannen et al. 2009). In Russia, serological studies were performed in the Chukchi-Alaska (Follmann et al. 1996), some studies were made in the Kara Sea (Rah et al. 2005). The investigations of the bear population in the Kara Sea were performed mainly by the Norway party in the Spitsbergen Archipelago and somewhat eastward (Tryland et al. 2005).

The objective of our study was to assess to what ex-

Целью нашей работы было оценить серопозитивность белых медведей к различным патогенам в районе архипелага Земля Франца-Иосифа. Отловы животных проводили в рамках Программы изучения белого медведя в Российской Арктике на архипелаге Земля Франца-Иосифа в 2010-2011 гг. Животных дистанционно обездвигивали с использованием пневматического карабина DAN-Inject JM-25 комбинацией медетомидина (Domitor, Orion Corporation, Finland) со смесью тилетамин/золазепам (Zoletil, Virbak, France). У обездвигивленного животного кровь отбирали шприцом из подъязычной вены. Кровь охлаждали в течение 1-1,5 ч, центрифугировали при 6000 оборотов в минуту в течение 20 мин, после чего в чистые пробирки Эппендорфа отбирали аликвоты сыворотки крови. Пробы замораживали при T=-20°C и хранили в замороженном виде до проведения анализа. Серологический анализ проводили на научно-экспериментальной базе «Черноголовка» ИПЭЭ РАН. В лаборатории все пробы были протестированы на присутствие антител к вирусам чумы плотоядных, болезни Ауэски, гриппа А, токсоплазме, дирофиляриям, *Trichinella spiralis*.

Анализы на антитела к вирусам чумы плотоядных, гриппа А, болезни Ауэски, токсоплазме, *Trichinella spiralis* проводили методом иммуноферментного анализа (ИФА), используя коммерческие наборы, проводя количественную оценку титра антител или методом «cut off», согласно рекомендуемым производителями протоколам. Присутствие антител к дирофилярии определяли иммунохроматографическим методом с использованием быстрых тестов компании BVT (Франция).

Получены образцы от 26 белых медведей. Животных относили к одной из трех возрастных групп: детеныши (в возрасте до 1 года – 7 особей), молодые (1-2 года – 3 особи), взрослые (старше двух лет – 16 животных). В дальнейшем детенышей и молодых животных объединили в единую группу (молодые животные) для статистического анализа. Для сравнения долей серопозитивных животных в каждой из возрастных групп использовали критерий для сравнения долей.

Среди отловленных белых медведей серопозитивными к вирусу чумы плотоядных было 3 животных (12%, n=25). Два из них были взрослыми (13,3%, n=15), еще один – годовалым животным (10%). Таким образом, различий в доле серопозитивных животных среди взрослых и молодых особей белого медведя выявлено не было, хотя все 7 отловленных медвежат в возрасте до 1 года были серонегативны к этому патогену. В целом, доля серопозитивных животных к вирусу чумы плотоядных была сходной с таковой, описанной для архипелага Шпицберген (8,3%) (Tryland et al. 2005), и

tent the polar bears were positive to various pathogens in the region of the Franz Josef Land. The captures were performed under the Program for the Study of the Polar Bear on the Franz Josef Land in 2010-2011. The animals were immobilized in a remote way, using a pneumatic rifle DAN-Inject JM-25 with a combination of medetomidine (Domitor, Orion Corporation, Finland) with a mixture of tiletamine/zolazepam (Zoletil, Virbak, France). From the immobilized animal, the blood was sampled with a syringe from the sublingual vein. The blood was cooled for 1-1.5 hours, centrifuged at 6000 revolutions per minute for 20 minutes, whereupon aliquots were collected into pure Eppendorf tubes. The samples were cooled at T=-20°C and stored frozen until the test was made. The serological tests were performed at the research and experimental base “Chernogolovka” of the Institute of Ecology and Evolution Research, RAS. In the laboratory, all the samples were tested for antibodies to the viruses of distemper, pseudorabies, influenza A, toxoplasma, *Dirofilaria*, *Trichinella spiralis*.

Test to the antibodies to plague viruses of the distemper diseases, influenza A, Aujeszky's disease toxoplasma, *Trichinella spiralis* were performed by the method of enzyme immunoassay (EIA), using commercial sets, with a quantitative assessment of the antibody titer or by the «cut off» method according to the protocols recommended to the manufacturers by the protocols. The presence of antibodies to *Dirofilaria* was determined using immune chromatography with fast tests of the BVT (France).

Samples from 26 polar bears were obtained. The animals belonged to one of the three age classes: cubs (cubs at an age of up to 1 years – 7 individuals), young (1-2 years – 3 individuals), adults (older than two years – 16 individuals). Subsequently, cubs and young individuals were united into a single class (young individuals) for statistical analysis. To compare the proportions of seropositive individuals in each of the age classes, a proportion comparison criterion was used.

Among the captured polar bears, there were 3 individuals seropositive to distemper (12%, n=25). Two of them were adults (13.3%, n=15), and another individual was a yearling (10%). Thus no differences in the proportion of seropositive individuals and young polar bears was revealed, although all the 7 captured cubs at an age of up to 1 year were seronegative to that pathogen. Generally, the proportion of seropositive animals to the distemper virus was similar to that described for the Spitsbergen Archipelago (8.3%) (Tryland et al. 2005) and it was considerably lower than that in the other areas under study – 17-36 % (Follmann et al.

значительно ниже, чем в остальных исследованных районах – 17-36 % (Follmann et al. 1996, Cattet et al. 2004). Таким образом, животные из Баренцево-Карской популяции белого медведя, по-видимому, наименее часто контактируют с носителями этого патогена.

К вирусу гриппа А серопозитивными были два отловленных белых медведя (8% n=25), причем оба они были взрослыми (12,5% n=16). Серопозитивных животных среди годовалых медведей и медвежат в возрасте до 1 года не выявлено. Вместе с тем, возможность инфицирования белых медведей вирусами свиного и птичьего гриппа пока не показана, и наличие антител может говорить лишь о том, что животное контактировало с патогеном.

К вирусу болезни Ауэски (псевдобешенство) серопозитивными было 2 животных из 21 (9,5%). Оба они были взрослыми (15,4% n=13). Все молодые животные были серонегативными к вирусу болезни Ауэски. В условиях неволи отмечены случаи гибели белых медведей от псевдобешенства (Banks et al. 1999), однако, в природе распространение и частота встречаемости этого патогена в ареале белого медведя не изучалась. Наши результаты показывают, что на Земле Франца-Иосифа медведи контактируют с этими патогенами.

Два медведя были серопозитивными к *Toxoplasma gondii* (7,4%). Оба животных были взрослыми (12,5% n=16). По критерию долей доли серопозитивных животных среди молодых и взрослых не отличались друг от друга. Частота встречаемости серопозитивных животных была примерно такой же, как и в более западной части Баренцевого моря, в Гренландии (Oksanen et al. 2009) и в Чукотско-Аляскинской популяции – 6% (Rah et al. 2005). Однако на архипелаге Шпицберген доля серопозитивных животных к токсоплазме была значительно выше и составляла 25,4% и 28,6% на Восточном и Западном Шпицбергене (Oksanen et al. 2009). В Карском море доля серопозитивных животных была значительно больше, чем на ЗФИ, и составляла 23,3% (Rah et al. 2005).

Выявлен также один зверь, серопозитивный к *Dirofilaria sp.* (5,3% n=19). Это был взрослый зверь (9,1% n=11), тогда как среди молодых животных серопозитивных особей к диروفиларии не выявлено. *Dirofilaria sp.* – достаточно обычный паразит для семейства медвежьих, однако, для белого медведя он отмечен впервые. Для исследования возможности паразитирования *Dirofilaria ursi* у белых медведей необходим тщательный анализ патоматериалов (сердце, лимфатические узлы) от павших животных.

К *Trichinella spiralis* серопозитивными были 12 медве-

1996, Cattet et al. 2004). Thusm the animals from the Barents-Kara Sea population of the polar bear appear to contact to the least extent with the carriers of that pathogen.

Seropostive to the influenza A virus were two captured polar bears (8% n=25), both of them being adult (12.5% n=16).No seropositive individuals were indentified among yearlings and bubs of up to one years of age. along with that, the possibility of infecting polar bears with viruses swine and avian influenza has not been demonstrated, and the presence of antibodies may only be suggestive that the animal contacted with the pathogen.

Seropositive to the Aujeszky's Disease (pseudorabies) were two individuals put of 21 (9.5%). They both were adult (15.4% n=13). All the young individuals were seropositive to the Aujeszky's Disease. In captivity there were instances of mortality of polar bears from Aujeszky's disease (Banks et al. 1999), however, in nature the distribution and incidence of that pathogen within the polar bear range was not studied. Our findings demonstrate that on the Franz Josef Land, bears contact those pathogens.

Two bears were seropositive to *Toxoplasma gondii* (7,4%). Both animals were adults (12.5% n=16). According to the proportion criterion, the proportions of seropositive individuals among young and adults did not differ. The incidence of seropositive animals was fairly similar to that in the western Barents Sea, in Greenland (Oksanen et al. 2009) and in the Chukchi-Alaska population – 6% (Rah et al. 2005). However, on Spitsbergenm the proportion of individuals seropositive to toxoplasma was considerably higher, accounting for 25.4% and 28.6% in the Eastern and Western Spitsbergen (Oksanen et al. 2009). In the Kara Sea, the proportion of seropositive individuals was considerably higher than that on the FJL, accounting for 23.3% (Rah et al. 2005).

Still another mammal seropostive to *Dirofilaria sp.* (5.3% n=19). That was an adult individual (9.1% n=11), whereas among young animals no seropostive to Dirofialaria were found. *Dirofilaria sp.* – is a fairly common parasite for Ursidae, but for the polar bear it was recorded for the first time. In order to study the possibility of parasitism of *Dirofilaria ursi* in the polar bear, detailed analysis of pathological material is necessary as the heart, lymphatic glands, from the dead animals.

12 bears were seropositive to *Trichinella spiralis* (60% n=20). Two of them were adults (among the adults the proportion seropositive individuals was

дей (60% n=20). Десять из них были взрослыми (среди взрослых доля серопозитивных животных составила 90,9% n=11). В то же время среди молодых животных серопозитивными к этому патогену было лишь два животных из 9 (22,2%, что достоверно меньше, чем среди взрослых животных ($p < 0,01$)). Оба медвежонка были из одного выводка (возраст более года) от самки у которой также были выявлены антитела к трихинелле. Ни один из медвежат в возрасте до года не был серопозитивен к этому патогену. Трихинеллез широко распространен в Арктике, в том числе и на ЗФИ, что отмечалось еще в середине XX века (Connell 1949). Отсутствие антител к трихинелле у медвежат в возрасте до 1 года было показано для медведей архипелага Шпицберген, что совпадает с нашими данными. Среди взрослых животных архипелага Шпицберген серопозитивность составляла 78%, а в Баренцевом море 51% (Asbakk et al. 2010).

Таким образом, из шести проанализированных патогенов (чума плотоядных, грипп А, болезни Ауэски, токсоплазма, трихинелла и диروفилария) белые медведи, отловленные на Земле Франца-Иосифа встречались со всеми шестью. Впервые в природных популяциях выявлены особи серопозитивные к вирусам болезни Ауэски и гриппа А, а также диروفилариям. Молодые белые медведи, в первую очередь медвежата в возрасте до 1 года были серонегативными ко всем проанализированным возбудителям. Это позволяет предположить, что контакт (или заражение) со всеми возбудителями происходит при поедании жертв, после того как заканчивается молочное вскармливание.

90.9% n=11). At the same time among the young, there were only two seropositive individuals to that pathogen out of 9 (22.2%, which is significantly lower than in case of adults ($p < 0.01$)). Both cubs were from the same brood (age more than one year) by a female from which antibodies to *Trichinella* were also isolated. None of the cubs at an age of up to one year proved seropositive to that pathogen. *Trichinellosis* is widespread in the Arctic, including the FJL from a female in which antibodies to *Trichinella* were also revealed. Not a single cub at an age of less than one year was seropositive to that pathogen. *Trichinosis* is widespread in the Arctic, which was recorded back in the mid-20th century (Connell 1949). The absence of antibodies to *Trichinella* in cubs of up to one year in age was demonstrated from the Spitsbergen bears, which agrees with our data. Among the adult bears of the Spitsbergen Archipelago 78% were seropositive, and among the Barents Sea bears, 51% (Asbakk et al. 2010).

This, out of the 6 analyzed pathogens (distemper, influenza A, Aujeszky's Disease, toxoplasma, trichinella and *Dirofilaria*) polar bears captured in the Franz Josef Land contacted all the 6. For the first time in natural populations individuals seropositive to Aujeszky's Disease and influenza A and *Dirofilaria* were found. Young polar bears, primarily, cubs at an age of up to 1 year were seronegative to all the causative agents analyzed. This gives grounds to believe that contact with (or infection by) the causative agents occur when the bears consume their prey after the end of nursing.

Список использованных источников / References

- Åsbakk K., Aars J., Derocher A.E., Wiig O., Oksanen A., Born E.W., Dietz R., Sonne C., Godfroid J., Kapel C.M.O. 2010. Serosurvey for *Trichinella* in polar bears (*Ursus maritimus*) from Svalbard and the Barents Sea. *Veterinary Parasitology*, 172(3-4): 256-263.
- Banks M., Monsalve Torraca L.S., Greenwood A.G., Taylor D.C. 1999. Aujeszky's disease in captive bears. *Vet Rec*, 145(13): 362-365.
- Cattet M.R.C., Duignan P.J., House C.A., Aubin D.J.St. 2004. Antibodies to canine distemper and phocine distemper viruses in polar bears from the Canadian Arctic. *J. Wildl. Diseases*, 40(2): 338-342.
- Connell F.H. 1948. *Trichinosis* in the Arctic: a review. *Arctic*, 2(2): 98-107.
- Follmann E. H., Garner G.W., Evermann J.F., Mckeirnan A.J. 1996. Serological evidence of morbillivirus infection in polar bears (*Ursus maritimus*) from Alaska and Russia. *Veterinary Record*, 138: 615-618.
- Oksanen A., Asbakk K., Prestrud K.W., Aars J., Derocher A.E., Tryland M., Wiig O., Dubey J.P., Sonne C., Dietz R., Andersen M., Born E.W., 2009. Prevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* in polar bears (*Ursus maritimus*) from Svalbard and East Greenland. *J. Parasitol.*, 95(1): 89-94.
- Rah H., Chomel B.B., Follmann E.H., Kasten R.W., Hew C.H., Farver T.B., Garner G.W., Amstrup S.C. 2005. Serosurvey of selected zoonotic agents in polar bears (*Ursus maritimus*). *Veterinary Record*, 156: 7-13.
- Tryland M., Neuvonen E., Huovilainen A., Tapiovaara H., Osterhaus A., Wiig O., Derocher A.E., 2005. Serological survey for selected virus infections in polar bears at Svalbard. *J. Wildl. Diseases*, 41(2): 310-316.