

- [Agafonov A.V. Interpretation of the semantics of beluga (*Delphinapterus leucas*) signals: Possible challenges and methods for solving the problem. In: Marine mammals of the Holarctic. Collection of scientific papers. Odessa.]
- Агафонов А.В., Алексеева Я.И., Белькович В.М. 2008. Исследование поведения и подводной акустической активности белух (*Delphinapterus leucas*) мягостровского репродукционного скопления. В сборнике трудов: Морские млекопитающие Голарктики. Одесса. [Agafonov A.V. at all. The investigation of behavior and under-water acoustical activity of beluga whales (*Delphinapterus leucas*) of the Myagostrov breeding aggregation. In: Marine mammals of the Holarctic. Collection of scientific papers. Odessa.]
- Кириллова О.И., Агафонов А.В., Белькович В.М. 2010. Особенности поведения и подводной акустической активности белух (*Delphinapterus leucas*) Амурского лимана при содержании в условиях ограниченного пространства. В наст. сборнике. [Kirillova O.I. at all. The peculiarities of the behavior and the underwater acoustic activity of captured belugas (*Delphinapterus leucas*) of the Amur Estuary. This book]
- Faucher A. 1988. The vocal repertoire of the St. Lawrence Estuary population of beluga whale (*Delphinapterus leucas*) and its behavioral, social and environmental contexts. MSc Thesis, Dalhousie University.
- Karlsen J.D., Bisther A., Lyndersen C., Haug T., Kovacs K.M. 2002. Summer vocalizations of adult male white whales (*Delphinapterus leucas*) in Svalbard, Norway Polar Biol. (25): 808-817.
- Belikov R.A., Bel'kovich V.M. 2003. Underwater vocalization of the beluga whale (*Delphinapterus leucas*) in a reproductive gathering in various behavioral situations. Oceanology. (43): 112-120.

Алексеев А.Ю.^{1,2}, Сивай М.В.², Русскова О.В.³, Глазов Д.М.³, Шпак О.В.³, Мухаметов Л.М.³, Рожнов В.В.³, Шестопапов А.М.^{1,2}

Выявление специфических антител к морбилливирусам, бруцеллам, токсоплазме у белух (*Delphinapterus leucas*) Охотского моря в 2007-2009 гг.

1. Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор», Кольцово, Россия.
2. Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия.
3. Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия.

Alekseev A.Y.^{1,2}, Sivay M.V.², Russkova O.V.³, Glazov D.M.³, Shpak O.V.³, Mukhametov L.M.³, Rozhnov V.V.³, Shestopalov A.M.^{1,2}

Detection of specific antibodies to morbilliviruses, brucella, toxoplasma in beluga (*Delphinapterus leucas*) of the Okhotsk Sea in 2007-2009

1. FSRI State Research Center of Virology and biotechnology VECTOR Rospotrebnadzor, Koltsovo, Russia.
2. SEI Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia.
3. A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Science, Moscow, Russia.

Holden (1972) был, вероятно, первым, кто предложил использовать морских млекопитающих в качестве животных-часовых для мониторинга окружающей среды. Морские млекопитающие – хороший индикатор для средне- и долгосрочных наблюдений за изменениями, происходящими во внешней среде, поскольку многие из них достаточно долго живут, занимают вершину пищевой пирамиды (Aguilar and Borrell 1994). В настоящее время насчитывается 119 видов морских млекопитаю-

Holden (1972) appeared to be the first to propose marine mammals as sentinels to monitor the environment. Marine mammals are good indicators for mid-term and long-term dynamics of the environment as many of them have a long lifespan and are at the top of the food chain (Aguilar and Borrell 1994). Currently, there are 119 species of marine mammals, representing two orders *Cetacea* and *Pinnipedia*. Similar to other animal population, various diseases

щих, которые объединены в два отряда – китообразных (*Cetacea*) и ластоногих (*Pinnipedia*). Как и в любых других популяциях животных разнообразные болезни могут вызывать их гибель. Это многочисленные заболевания вирусной, бактериальной, грибковой этиологии; болезни кожи, сердца; опухоли. Некоторые инфекционные возбудители были впервые выделены у погибших на суше морских млекопитающих, а уже позже обнаружены и в популяциях свободно живущих животных. К числу таких возбудителей относится вирус чумы тюленей (PDV), который в 1988 вызвал гибель 18000 особей обыкновенного тюленя (Osterhaus and Vedder 1988). В последние годы у морских млекопитающих были обнаружены вирусы, относящиеся практически ко всем известным семействам.

Хотя в последние 20 лет вирусные заболевания сказались на китообразных самым драматическим образом (Van Bresse et al. 1999, Goldstein et al. 2004), бактериальные болезни также остаются важным фактором, влияющим на здоровье животных. Так, новым инфекционным заболеванием для морских млекопитающих можно считать бруцеллез, который был выявлен у разных видов тюленей, морских свиной, дельфинов, а также у речной выдры (Foster et al. 1996, Miller et al. 1999).

Токсоплазмоз – протозойное заболевание, возбудителем которого является *Toxoplasma gondii*. Токсоплазма поражает множество видов домашних и диких животных, негативно влияя на репродуктивную функцию самок. Токсоплазмоз был зарегистрирован у ряда видов дельфинов (*Tursiops truncatus*, *Stenella coeruleoalba*, *Grampus griseus*, *Sousa chinensis*) (Inskip et al. 1999, Bowater et al. 2003).

Цель данной работы: скрининг сывороток крови белух Охотского моря на наличие специфических антител к патогенам, циркулирующим в популяциях этих животных и оказывающих влияние на их численность, а также представляющих опасность для человека.

Материал был собран в 2007-2009 гг. от 91 белухи сразу после отлова. Отлов белух проводился в районе о. Чкалова, Амурский лиман Охотского моря. Пробы крови брали из сосудов хвостового плавника в вакуумные пробирки, часть обрабатывали на центрифуге при 3000-3200 об/мин в течение 15 мин. После разделения плазму либо сыворотку отбирали в полиэтиленовые пробирки и замораживали при температуре -20°C.

Уровень антител к морбилливирусам, токсоплазмозу и бруцеллезу определяли иммуноферментным анализом. Для выявления антител к морбилливирусам и бруцеллезу использовали набор для ИФА с коммерческим антигеном и видоспецифическим конъюгатом. Антитела (IgG) к токсоплазме определяли с помощью коммерче-

may cause their death. These are numerous viral, bacterial, fungal diseases, cardiac diseases and tumors. Some causative agents were first isolated from marine mammals that died on land and were subsequently revealed in populations of free-ranging mammals. Among such causative agents is the seal plague virus (PDV), which in 1988 caused the death of 18000 harbor seals (Osterhaus and Vedder 1988). In the recent years, some viruses were found in marine mammals that practically belong to all the known families.

Although during the last 20 years diseases affected cetaceans dramatically (Van Bresse et al. 1999, Goldstein et al. 2004), bacterial diseases remain an important factor for animal health. In fact, a new infectious disease of marine mammals is brucellosis, which was revealed in different species of seals, porpoise, dolphins and also the otter (Foster et al. 1996, Miller et al. 1999).

Toxoplasmosis is a protozoic disease, whose causative agent is *Toxoplasma gondii*. Toxoplasma affects a variety of domestic and wild mammals, being detrimental to the reproductive function of females. Toxoplasmosis was recorded in a number of dolphin species (*Tursiops truncatus*, *Stenella coeruleoalba*, *Grampus griseus*, *Sousa chinensis*) (Inskip et al. 1999, Bowater et al. 2003).

The objective of the present study is screening of the blood serum of beluga whales of the Sea of Okhotsk for specific antibodies to pathogens, circulating in populations of these mammals and affecting their numbers, which are also hazardous to humans.

Data were collected in 2007-2009 from 91 beluga whales immediately after capture. Beluga whales were captured off Chkalov Island, Amur estuary of the Sea of Okhotsk. Blood samples were collected from the vessels of the tail flukes into vacuum test-tubes, some of them were treated in a centrifuge at 3000-3200 revolutions/min for 15 minutes. After separation, plasma or serum was collected into plastic test-tubes and frozen at -20°C.

The level of antibodies to morbilliviruses, toxoplasmosis and brucellosis was determined by the immunoenzymatic test. In order to reveal antibodies to morbilliviruses and brucellosis, an IEA kit with a commercial antigen and species-specific conjugate was used. The antibodies (IgG) to Toxoplasma were determined, using a commercial test system Vecto Toxo ("Vector BEST", the village of Koltsovo, Russia).

Data on the presence of antibodies to brucellosis in

ской тест-системы ВектоТоксо (" Вектор-БЕСТ", п. Кольцово, Россия).

Полученные данные по наличию антител к бруцелле у белух достоверно не отличаются от данных Ole Nielsen с коллегами (2001) ($P_{\text{экс}} > P 0,05$). Однако, мы получили данные о 7,7% и 12,1% белух с наличием антител к токсоплазме и морбилливирусам соответственно. Это согласуется с данными полученными нами ранее (Алексеев и др. 2009). Наличие антител к токсоплазме в наших исследованиях (7,7%) достоверно ниже данных (27%), полученных при исследовании белух, отловленных у устья С-Лоренца, Канада (Mikhaelian et al. 2000).

Наличие токсоплазмы в морских млекопитающих является экологическим показателем загрязнения океанской окружающей среды и прибрежных вод ооцистами этого протозойного паразита. Согласно полученных нами данных отдаленные акватории Охотского моря граничат со слабо заселенными территориями суши, поэтому менее подвержены стоку вод с ооцистами этого паразита.

beluga whales do not differ significantly from those obtained by Ole Nielsen et al. (2001) ($P_{\text{экс}} > P 0,05$). However, we obtained data on 7.7% and 12.1% beluga whales with antibodies to Toxoplasma and morbilliviruses, respectively. This is in conformity with data obtained by us before (Алексеев и др. 2009). The presence of antibodies to Toxoplasma in our studies (7.7%) significantly lower than data (27%), obtained in the study on beluga whales captured off Saint-Lawrence, Canada (Mikhaelian et al. 2000).

A presence of Toxoplasma in marine mammals is an ecological index of contamination of the oceanic environment and shore waters with oocysts of that protozoic parasite. According to our findings, some remote water areas of the Sea of Okhotsk border on under-populated terrestrial area and, hence, are less exposed to water runoff containing the oocysts of that parasite.

Список использованных источников / References

- Алексеев А.Ю., Регузова А.Ю., Розанова Е.И., Абрамов А.В., Туманов Ю.В., Кувшинова И.Н., Шестопалов А.М. 2009. Выявление специфических антител к морбилливирусам, бруцелле и токсоплазме у черноморской афалины *Tursiops truncatus ponticus* и белухи *Delphinapterus leucas* из Охотского моря в 2002-2007 годах. БИОЛОГИЯ МОРЯ, 35(6): 440-444 [Alekseev A.Yu., Rozanova E.I., Abramov A.V., Tumanov Yu.V., Kuvshinova I.N., Shestopalov A.M. 2009. Detection of specific antibodies to morbilliviruses, brucella and toxoplasma in bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* of the Black Sea and in beluga *Delphinapterus leucas* of the Okhotsk Sea in 2002-2007. Marine biology, 35(6): 440-444]
- Aguilar A, Borrell A. 1994. Abnormally high polychlorinated biphenyl levels in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) affected by the 1990-1992 Mediterranean epizootic. Sci Total Environ. Sep 16;154(2-3): 237-47.
- Bowater R.O. et al. 2003. Toxoplasmosis in Indo-Pacific humpbacked dolphins (*Sousa chinensis*), from Queensland. Aust. Vet. J. 81(10): 627-632.
- Foster G., Jahans K.L., Reid R.J. 1996. Ross H.M. Isolation of Brucella species from cetaceans, seals and an otter. Vet. Rec., 138: 583-586.
- Goldstein T., Mazet J.A.K., Gulland F.M.D., Rowles T., Harvey J.T., Allen S.G., King D.P., Aldridge B.M., Stot J.L. 2004. The transmission of phocine herpesvirus-1 in rehabilitating and free-ranging Pacific harbor seals (*Phoca vitulina*) in California. Veterinary Microbiology 103: 131-141.
- Holden A.V. 1972. Monitoring organochlorine contamination of the marine environment by the analysis of residues in seals. In Marine pollution and sea life. Ruivo, M. (Ed.). West Byfleet, UK: Fishing News Book Ltd: 266-272.
- Inskeep W. et al. 1999. Toxoplasmosis in Atlantic bottle-nose dolphins. J. Wildlife Diseases. 26: 377-382.
- Mikaelian I., Boisclair J., Dubey J. P., Kennedy S., Martineau D. 2000. Toxoplasmosis in beluga whales (*Delphinapterus leucas*) from the St. Lawrence Estuary: Two case reports and a serological survey. Journal of Comparative Pathology, 122: 73-76.
- Miller W.G. et al. 1999. Brucella-induced abortions and infection in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). J. Zoo. Wildl. Med. 30(1): 100-110.
- Osterhaus A.D., Vedder E.J. 1988. Identification of virus causing recent seal deaths. Nature, 335(6185): 20.
- Van Bresse M.F. et al. 1999. A review of virus infections of cetaceans and the potential impact of morbilliviruses, poxviruses and papillomaviruses on host population dynamics. Dis. Aquat. Organ. 38(1): 53-65.