

- Southern part of the Barents Sea based on aerial counts in august 2011. Pp. 264-269 in Marine Mammals of the Holarctic. Collection of Scientific Papers, vol. 2. Moscow]
- Челинцев Н.Г. 2000. Математические основы учета животных. Москва. 431 с. [Chelintsev N.G. 2000. Mathematical bases of animal counts. Moscow. 431 p.]
- Челинцев Н.Г. 2004. Алгоритмы экстраполяции при авиаучетах животных. Бюл. МОИП, отд. биол., 109(2): 3-14. [Chelintsev N.G. 2004. Extrapolation algorithms for animal aerial counts. Bulletin MOIP, sec. Biology, 109(2): 3-14]
- Челинцев Н.Г. 2010а. Методика расчета численности белух по данным авиаучетов на параллельных галсах. Бюл. МОИП, отд. биол. 115(3): 3-12 [Chelintsev N.G. 2010а. The method of white whale number estimation on data of aerial counts. Bulletin MOIP, sec. Biology. 115(3): 3-12]
- Челинцев Н.Г. 2010б. Сравнительный анализ расчета численности белух с использованием программ БЕЛУХА и DISTANCE. Бюл. МОИП, отд. биол. 115(6): 3-13 [Chelintsev N.G. 2010b. Comparative analysis of white whale number estimations made by program БЕЛУХА and by foreign program DISTANCE. Bulletin MOIP, sec. Biology. 115(6): 3-13]
- Челинцев Н.Г. 2010в. Методика расчета численности белух (*Delphinapterus leucas*) по данным авиаучетов. С. 609-615 в Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов. Калининград. [Chelintsev N.G. 2010c. The method of beluga (*Delphinapterus leucas*) number estimation on data of aerial survey. Pp. 609-615 in Marine Mammals of the Holarctic. Collection of Scientific Papers. Kaliningrad]
- Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.L. 1993. Distance sampling: estimating abundance of biological populations. London, 443 pp.
- Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.L., Borchers D.L., Thomas L. 2001. Introduction to Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Oxford university press, New York 432 pp.
- Kingsley M.C.S., Stirling I., Calvert W. 1985. The distribution and abundance of seals in the Canadian high Arctic, 1980-82. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 42: 1189-1210.
- Stenson G.B., Myers R.A., Hammill M.O., Ni I-H., Warren W.G., Kingsley M.C.S. 1993. Pop production of harp seals, *Phoca groenlandica*, in the Northwest Atlantic. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 50: 2429-2439.

Чернецкий А.Д.<sup>1</sup>, Мещерский И.Г.<sup>2</sup>, Самсонов Д.П.<sup>3</sup>, Краснова В.В.<sup>1</sup>, Братанов А.А.<sup>1</sup>, Белькович В.М.<sup>1</sup>

## **Предварительные результаты анализа проб тканей белух (*Delphinapterus leucas*) соловецкого репродуктивного скопления, Онежский залив Белого моря**

1. Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия
2. Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия
3. НПО «Тайфун», Обнинск, Россия

---

Chernetsky A.<sup>1</sup>, Meschersky I.<sup>2</sup>, Samsonov D.<sup>3</sup>, Krasnova V.<sup>1</sup>, Bratanov A.<sup>1</sup>, Bel'kovich V.M.<sup>1</sup>

## ***Preliminary results of the analysis of tissue samples of beluga (*Delphinapterus leucas*) Solovetsky reproductive gathering, Onega Bay of the White Sea***

1. P.P. Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow, Russia
2. A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Moscow, Russia
3. «Typhoon», Obninsk, Russia

Летом 2011 г. участниками экспедиции «Белуха Белого моря» Института океанологии им. П.П. Ширшова

In the summer 2011, the participants of the expedition “Beluga Whale of the White Sea” Shirshov Institute of

были получены 4 пробы кожи белух Соловецкого репродуктивного скопления. Три пробы были отобраны с помощью арбалета у м. Белужий и один образец взят с мертвой белухи, выброшенной у м. Печак на юге о. Соловецкий. При поддержке Международного фонда защиты животных (IFAW) и при содействии Совета по морским млекопитающим был проведен генетический анализ и анализ на органическое загрязнение полученных тканей белух.

Генетический анализ полученных проб был проведен в Институте проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. Полноценные результаты были получены только по трем образцам тканей белух, взятых с помощью арбалета. Четвертая проба, полученная с выброшенного на берег трупа, была в разлагающемся состоянии, в связи с чем, из нее удалось получить только митохондриальную ДНК. Выявлено, что все три животных с м. Белужий - самки. Все четыре белухи имеют один и тот же митохондриальный гаплотип, наиболее распространенный (85%) и в выборке по белухам из устья р. Варзуги (Кандалакшский залив Белого моря), отловленных сотрудниками ИПЭЭ РАН в октябре 2011 г. (Мещерский и др. неопубл.). Анализ по микросателлитам показал, что ни при сравнении 3 (м. Белужий) и 8 (р. Варзуга) животных по 19-ти, ни 3 (м. Белужий) и 12 (р. Варзуга) по 9-ти локусам отличий нет. Таким образом, предварительный вывод (за малостью выборок) – генетических отличий между июльскими белухами Соловецкого репродуктивного скопления и октябрьскими из р. Варзуги не обнаружено. Предположительно, все животные принадлежат одной популяции (генетическая общность), представленными единым набором материнских линий. Следует отметить, что все белухи, отловленные в устье р. Варзуги были самцами (Мещерский и др. неопубл.).

Анализ на органическое загрязнение тканей был проведен в ФГБУ «Научно-производственном объединении» «Тайфун», Химико-аналитическом центре Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды г. Обнинска. В связи с небольшими объемами проб (0,7 см<sup>3</sup>) были проведены анализы на содержание только трех классов соединений: пестициды, бифенилы и токсафены. Кроме того, ввиду малой массы образцов, взятых с помощью арбалета, результаты анализа могут быть недостаточно корректны по причине ограничения чувствительности аналитической аппаратуры (в этих пробах в основном содержится клетчатка кожи и малый процент липидов). Надежная проба, результаты анализа которой нужно рассматривать - это ткани, взятые от трупа белухи, выброшенного у м. Печак. По мнению исполнителей данной работы, загрязнение тканей

Oceanology, 4 samples of the beluga whale of the Solovetskie breeding aggregation were collected. Three samples were collected, using a crossbow off Cape Beluzhy and one was collected from a dead beluga whale stranded off Cape Pechak in the south of Solovetsky Island. Genetic test and test for organic contamination of the obtained beluga whale tissues were performed with financial support provided by the International Fund for Animal Welfare (IFAW) and with assistance provided by the Marine Mammal Council.

The genetic test of the samples collected was performed in A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS. Full-fledged results were obtained only for three tissue samples collected with a crossbow. The fourth sample collected from the stranded carcass were in a decomposed condition owing to which it was possible to obtain from it only mitochondrial DNA. It was revealed that all the three animals from Cape Beluzhy had the same mitochondrial haplotype that is the most widespread (85%) and in the beluga whale samples from the mouth of the Varzuga River (the Kandalaksha Bay of the White Sea) captured by the researchers from A.N. Severtsov Institute in the October, 2011. (Meschersky et al. unpubl.). Microsatellite analysis revealed that neither comparison of 3 (Cape Beluzhy) and 8 (Varzuga River) for 19 nor 3 (Cape Beluzhy) or 12 (Varzuga River) for 9 loci any differences were found. Thus, tentative conclusion (owing to small samples) is that no genetic differences between July beluga whales of the Solovetskie breeding aggregations and October ones from the Varzuga River. Presumably, all the animals belong to the same population (genetic commonness), represented by a single set of mother lines. It is noteworthy that all the beluga whales captured in the mouth of the Varzuga River were males (Meschersky et al. unpubl.).

The test for organic pollution of the tissues was performed in the Federal State Budget Enterprise «Research and Production Association “Typhoon”, Chemical Analytical Center of the Federal Service for Hydrometeorology and Monitoring of the Environment of the city of Obninsk. In addition, due to the small mass of the (0.7 cm<sup>3</sup>) tests were made for the content of only three classes of compounds, biphenyls and toxaphenes. In addition, due to the small mass of the samples collected by means of the crossbow, the results of the tests may be not correct enough for limited sensitivity of the analytical equipment (those samples mainly contain the cellular tissue of the skin and a small percentage of lipids). A reliable sample the results of the test of which could be considered are the tissues collected from a beluga whale carcass stranded off Cape Pechak.

антропогенными стойкими органическими загрязнителями (СОЗ) для образца, взятого от трупа белухи, аномально высокое. Было обнаружено чрезвычайно высокие уровни содержания бифенилов. Полихлорированные бифенилы (ПХБ) – продукт крупнотоннажного химического производства, широко использовались в 1950-70-е гг. в мощных энергетических установках (трансформаторы, конденсаторы и т.п.). Наличие высоких концентраций ПХБ в тканях белухи можно объяснить попаданием стоков промышленных предприятий г. Северодвинска и г. Архангельска в закрытую акваторию Белого моря.

Интересен по пробе от мертвой белухи и уровень загрязненности бромированными антипиренами. Это относительно недавнее химическое новшество, используемое в производстве пластмасс. Следует отметить, высокую концентрацию липофильных СОЗ, которые крайне плохо выводятся из организма, и с возрастом накапливаются в организме животных.

Обнаружено наличие заметных уровней мирекса и ряда хлорданов. Хлорданы являются токсичными для рыб, птиц, у человека воздействует на иммунную систему, потенциальный канцероген. Мирекс не токсичен для человека, но является потенциальным канцерогеном. Пестициды, к которым относятся мирекс и хлорданы, как правило, специфичны и используются против определенных видов вредителей. В частности, мирекс и некоторые хлорданы – специальное средство для борьбы с муравьями и термитами. На территории СССР и РФ эти вещества не производились и не закупались, а применение их на побережье Белого моря или вынос реками с европейской части исключены. Мирекс и хлорданы активно применялись на территории Индии и Южного Китая. Так как в представленной пробе эти соединения идентифицируются безошибочно, их появление в пробе можно объяснить влиянием глобального переноса этих веществ из Юго-Восточной Азии.

Следует учесть, что содержание СОЗ в тканях зависит еще и от пола животного. Как правило, самки после родов и кормления резко уменьшают содержание СОЗ в своих тканях, что необходимо учитывать при оценке загрязненности, кроме того, желательно по возможности определять возраст животного.

Представленные результаты проделанной работы имеют предварительный характер. В виду малой выборки необходимо продолжить работы в Белом море.

According to the specialists who performed that work, the pollution of the tissues with persistent organic pollutants (POP) for the sample collected from the beluga carcass is anomalously high. Some high levels of biphenyl content were found. Polychlorinated biphenyls (PChB) are the product of a large capacity chemical production were widely used in the 1950s-70s in large-scale units as transformers, condensers. The presence of high concentrations of PChB in beluga whale tissues can be accounted for by getting the industrial effluents of the city of Severodvinsk and the city of Arkhangelsk into the closed water area of the White Sea

Of interest is shown by the sample from the dead beluga whale is the level of pollution with brominated anti-pyrenes. This is a relatively new compound used in the manufacture of plastics. A high concentration of lipophilic POP should be noted, which are very poorly extracted from the body, and with age are accumulated in the animal body.

Availability of notable amount of mirex and number of chlordane is also found. Chlordane is toxic to fish, birds, and in humans they affect the immune system and are potential carcinogens. Mirex is not toxic to humans but is a potential carcinogen. Pesticides, which include mirex and chlordane are normally specific and are used against certain types of pests. In particular, include mirex and chlordane are normally specific and are used against certain types of pests. In particular, mirex and some chlordanes are special agents to control ants and termites. In the USSR and RF those agents were not manufactured and their application on the White Sea coast or their bringing out with the rivers from the European part is out of the question. Mirex and chlordanes were used actively in India and South China. Those compounds being clearly identified in the represented sample, their appearance may be accounted for by their global transfer from the South-Eastern Asia.

It should be taken into account that the content of POP in the tissues is also dependent on the sex of the animal. Normally after parturition and nursing, the content of POP in the female tissues sharply decreases, which should be taken into account in assessing the level of pollution. In addition, the age of the animal should be determined.

The presented findings are only tentative, the sample being small. It is necessary to continue studies in the White Sea.