УДК 57.084

ОПЫТ ТРАНСПОРТИРОВКИ БЕЛУХ DELPHINAPTERUS LEUCAS (PALLAS, 1776) АВИАБОРТОМ АН-12 НА ВЫСОТЕ БОЛЕЕ 4000 м

Н. В. Инякина, Е. В. Мухачев, Д. П. Канайкин, Д. Ю. Исаков

Впервые в истории авиаперевозок взрослые особи белухи были транспортированы в негерметичном отсеке (в салоне с невыровненным атмосферным давлением и со значительно сниженным парциальным давлением кислорода) грузового борта Ан-12 на высоте более 4000 м со средней скоростью 350 км/ч. Было опровергнуто предположение о недопустимости нахождения китообразных на высоте свыше 1500 м. Экспериментальным путем выявлены основные параметры, при которых транспортировка в заданных условиях не только возможна, но и не представляет опасности для здоровья транспортируемых морских животных.

Ключевые слова: морские млекопитающие, китообразные, белухи, транспортировка, дыхательный цикл, максимальное и минимальное апноэ.

Keywords: marine mammals, cetaceans, white whale, transportation, respiratory cycle, minimum maximum apnea.

Введение

Транспортировка морских млекопитающих на большие расстояния сопряжена с техническими сложностями и рисками. Морских животных перевозят сразу после отлова для помещения в места постоянного содержания или в места передержек для раскорма и подготовки, поэтому требуется разработать безопасный для здоровья животных способ транспортировки на дальние расстояния.

Трудно точно указать, когда была совершена первая перевозка небольших китообразных, но первое описание было сделано в 1861–1862 гг. Три партии белух, по две головы в каждой партии, были пойманы и перевезены в Нью-Йорк в ящиках, заполненных водорослями. Из шести зверей один выжил и в течение двух лет участвовал в представлениях в отделении нью-йоркского музея «Аквариэл Гарденс» [1].

Известны случаи перевозки бутылконосых дельфинов, обернутых во влажную холстину, на мягких подушках [1]. Уже в 1914 г. при перевозке было уделено внимание анатомическим и физиологическим особенностям китообразных, связанных с водным образом жизни. Доктор Чарльз Хенсон Таунсенд разработал специальную инструкцию по перевозке, где упоминал об опасности давления тела животных на их собственные органы при транспортировке в воздушной среде, обращал особое внимание на поддержание влажности кожи животных. В записях исследователя также говорится о существовании проблемы, касающейся панического состояния животных сразу после отлова, и о травмах, связанных с этим.

В настоящее время отечественные и зарубежные специалисты транспортируют морских млекопитающих различными способами, соблюдая правила, заложенные более ста лет назад, с учетом новых практических открытий и решений в области изучения морских млекопитающих. Транспортировка китообразных в мягких носилках, закрепленных в закрытых герметичных ваннах – контейнерах, заполненных морской или пресной водой, считается за рубежом наиболее безопасным и удобным способом. В 2008 г. нашими соотечественниками была описана технология транспортировки белух без носилок (по две-три особи) в ванне с водой [2]. Этот способ пользуется популярностью в нашей стране и по сей день как наиболее экономичный и безопасный.

Морских млекопитающих перевозят морским, автомобильным и авиационным транспортом.

Степень риска для жизни и здоровья животных в процессе перевозки во многом зависит от внутренних факторов (вид, возраст, физиологическое состояние животных) и от внешних факторов (способ перевозки, степень подготовки животных перед транспортировкой, расстояние, длительность перевозки и др.). Существенным является и постоянный ветеринарный контроль состояния морских животных в течение всего мероприятия.

Так, ластоногие Pinnipedia менее прихотливы к условиям транспортировки по сравнению с китообразными из-за специфики образа жизни. Для перевозки даже самых крупных особей этого отряда необходим лишь транспортировочный ящик соответствующей грузоподъемности. Однако в процессе транспортировки требуется более тщательный контроль специалиста за состоянием терморегуляционной и сердечно-сосудистой систем животного. В этом случае не следует допускать перегрева животного в процессе длительного перемещения.

Некоторые зарубежные коллеги и соотечественники предполагают, что нахождение дельфинов на высоте более 1500 м без герметизации салона (в таком салоне не выровнено атмосферное давление и значительно снижен уровень кислорода в воздухе) ведет к необратимым процессам в организме, влекущим за собой гибель животных.

Возраст и физиологическое состояние перевозимых животных определяют риски постстрессовой адаптации. Как правило, молодые или зрелые особи при правильной подготовке перед транспортировкой адаптируются и раскармливаются в новом месте содержания безболезненно и гораздо быстрее, чем старые животные. Это не противоречит логическому объяснению концепции Г. Селье о стрессе и адаптации [3].

Основными же условиями успешной транспортировки являются внешние факторы. Расстояние, маршрут, климатические условия, время года, как правило, являются необходимостью или фактом, а не выбором, успех операции зависит от умения специалистов выполнить качественный анализ существующих факторов и принять решение о необходимости, возможности, приоритетности транспортировки. Кроме того, следует провести тщательную подготовку как транспортируемых животных, так и технических средств.

Материалы и методы

Была запланирована и проведена транспортировка морских млекопитающих — белух — на расстояние свыше 4000 км. Маршрут движения: Мурманская область — Краснодарский край. При этом перевозка осуществлялась комбинированным способом: морским путем (буксировка плавучего вольера к месту погрузки), автотранспортом (перевозка ванн на грузовом автомобиле от места погрузки к аэродрому и обратно), авиатранспортом (перевозка ванн на расстояние свыше 2000 км). Транспортировка проходила в два этапа в целях отработки различных способов перевозки и их качественного сравнения.

Транспортируемые животные — адаптированные в условиях неволи и обученные белухи.

В два этапа были перевезены три особи белухи, возраст которых 13; 13 и 10 лет, масса — около 1,2; 1,2 и 1,0 т, длина — 5,0; 4,5 и 4,2 м.

Температура воздуха во время буксировки, погрузки и автотранспортировки белух не поднималась выше –18 °С и в среднем держалась на уровне –20 °С. Температура воды в Кольском заливе при погрузке не превышала +4 °С. Температура воздуха в месте прибытия составила +16 °С, а температура воды при выгрузке — +10 °С.

Долгосрочная подготовка животных к транспортировке включала обучение команде подачи хвоста и добровольной фиксации за хвостовую лопасть петлей из текстильной стропы, заходу в носилки. Белух приучали подавать хвост тренеру, спокойно реагировать на фиксацию и находиться в таком положении продолжительное время (рис. 1). Отрабатывали добровольный заход

Рис. 1 *Фиксация белухи за хвостовую лопасть*

в носилки. Белухи брали рыбу из рук, даже находясь в зафиксированном положении.

За 30 дней до транспортировки были проведены дегельминтизация животных и карантинирование. В этот период животных не выпускали из вольера, не подпускали к другим животным.

Непосредственно перед транспортировкой за сутки была назначена голодная диета, проведен ветеринарный клинический осмотр животных, получены ветеринарные свидетельства формы № 1.

Техническая подготовка заключалась в изготовлении специальных транспортировочных ванн с кошельком. В качестве средства обеспечения транспортировки были выбраны две транспортировочные ванны с габаритными размерами $4{,}0 \times 1{,}6 \times 1{,}6$ и $4{,}2 \times 1{,}8 \times 1{,}6$ м в комплекте с носилками, надувными матами и герметичным внутренним ПВХ кошельком.

Были организованы буксировка плавучего вольера с животными к месту погрузки, непосредственная погрузка ванн на транспортные средства (грузовой автомобиль и борт самолета) и погрузка животных с использованием носилок в ванны.

Ванны заполняли пресной и морской водой. Количество воды определяли с учетом водоизмещения при нахождении животного в ванне. Уровень воды в ванне не превышал 1,2 м.

Таким образом, из акватории Кольского залива Баренцева моря животных, помещенных в герметичные ванны, заполненные водой и накрытые брезентовым настилом, доставили автотранспортом в аэропорт погрузки.

Одного животного транспортировали авиабортом из Мурманской области в Краснодарский край. Транспортировка осуществлялась в герметичном отапливаемом грузовом отсеке самолета Ан-74 авиакомпании UTair на высоте в среднем 10 000 м со средней скоростью 550 км/ч (табл. 1). Такой тип авиаперевозки морских животных общепринятый в мировой практике.

Две особи белухи находились в одной ванне по методу А. В. Абрамова с соавторами [2]. Животных достав-

Таблица 1 **Сравнительная характеристика различных способов транспортировки**

Показатель	Герметичный отсек	Негерметичный отсек
Транспортируемые животные	Одна особь белухи, возраст 10 лет	Две особи белухи, возраст 13 лет
Вода в транспортировочной ванне	Пресная	Морская
Авиатранспорт	Транспортный самолет Ан-72	Транспортный самолет Ан-12
Грузовой салон	Герметичный	Негерметичный
Максимальная высота полета (над уровнем моря), м	—	4040
Средняя высота полета $H_п$ (над уровнем моря), м	10 000	3500
Средняя скорость движения, км/ч	550	350
Средняя температура воды в ванне, °С	+5	+4

ляли из Мурманской области в Краснодарский край грузовым бортом Ан-12 в негерметичном отсеке на высоте более 4000 м (максимальная высота 4040 м) со средней скоростью 350 км/ч (максимальная скорость 400 км/ч) (табл. 1).

В течение всего полета контролировали состояние дыхательной и двигательной активности белух, подсчитывали частоту дыхательных движений (ЧДД) — «выдох-вдох» — за 15 мин. По результатам подсчета определяли степень каждого апноэ, находили среднее значение апноэ за 15 мин, максимальные и минимальные значения апноэ.

По мере набора высоты специалисты контролировали поведение животных.

Продолжительность нахождения белух в экстремальных условиях определялась продолжительностью транспортировки самолетом, зависящей от скорости его движения, которая увеличивалась при наборе высоты, что влияло на состояние и поведение животных.

Таким образом, специалистам приходилось одновременно следить за состоянием белух и согласовывать с экипажем параметры полета в режиме реального времени. Также были заранее определены и согласованы точки экстренной посадки по маршруту движения на случай резкого ухудшения состояния животных.

Результаты и обсуждения

Оба способа транспортировки были успешно опробованы и показали эффективность в заданных условиях.

В первом случае животное в удовлетворительном состоянии было доставлено в плавучий вольер (рис. 2 и 3). Через 12 ч после выгрузки наблюдался хороший аппетит, дыхательная и двигательная активность была в норме. В течение 3–4 суток отмечались боязливость и настороженность в поведении животного. Этот способ

Рис. 2 *Выгрузка белухи из транспортировочной ванны подъемным краном*

Рис. 3 *Помещение белухи в морской плавучий вольер*

выявил недостаток, связанный с заполнением транспортировочной ванны пресной водой. Была отмечена пониженная свертываемость крови из кожных повреждений, полученных животным во время фиксации и погрузки, что привело к обильной кровопотере. При заполнении ванн морской водой кровопотеря была незначительной или не выявлялась вовсе.

Особый интерес представляет второй способ транспортировки, ведь впервые в истории авиаперевозок белухи Delphinapterus leucas были транспортированы в таких условиях.

В процессе транспортировки была выработана стратегия движения в зависимости от высоты и скорости полета, позволяющая минимизировать длительность нахождения животных в непривычных условиях.

Результаты наблюдения в полете за дыхательной активностью белух позволяли судить о влиянии гипоксии на организм морских млекопитающих. Были зафиксированы данные наблюдений дыхательных актов (табл. 2).

Известно, что дыхание здоровых морских млекопитающих нерегулярное. Длительные дыхательные паузы (апноэ) чередуются более короткими. Длительность отдельных пауз может доходить до 3–6 мин, а по данным литературы [4], и до 15 мин.

Результаты наблюдений процесса дыхания белух в условиях полувольного содержания в морских плавучих вольерах показали наличие в дыхательном ритме циклов, состоящих из чередующихся коротких и длительных апноэ. Один такой цикл включает этап гипервентиляции — в среднем 6 (от 2 до 10) коротких дыхательных пауз длительностью от 4 до 55 с, этап длительной задержки дыхания («ныряние», «длительное апноэ») — одна, реже две подряд, длительные дыхательные паузы в среднем 112 с (от 60 до 235 с). Этапы дыхательного цикла чередуются друг за другом. В норме у исследуемых животных 3–4 дыхательных цикла за 15 мин.

Частота дыхательных движений в покое у белух составляет в среднем 27 (от 19 до 34) за 15 мин. По данным наблюдений дыхания у транспортируемых белух при втором способе транспортировки ЧДД за 15 мин находилась в пределах нормы (от 21 до 33), при этом максимальное апноэ достигало 194 с, а минимальное — 3 с.

Изменения наблюдались в дыхательном ритме животных на высоте от 3500 до 4000 м. Дыхательная активность в такие моменты возрастала, продолжительность апноэ уменьшалась. При стандартном подсчете дыхательных движений за 15 мин отмечались неравномерное дыхание, значительно сниженное количество дыхательных циклов (от 1 до 3 за 15 мин), при этом апноэ не превышали 180 с.

По достижении максимальной высоты полета (4040 м) ЧДД у одной из белух достигла 35 за 15 мин, дыхательные циклы не наблюдались, среднее значение апноэ составляло 28 с, а длительность дыхательной паузы не превышала 50 с. Выдох был резким, а вдох глубоким и продолжительным. При выявлении подобных признаков в течение 15–30 мин специалисты принимали решение о снижении высоты полета до уровня средней (3500 м над уровнем моря).

В процессе движения дважды высота полета превышала 4000 м, причем оба раза наблюдались сходные клинические признаки.

Необходимо отметить, что уровни шума и вибрации в грузовом отсеке борта в процессе полета были крайне высокими. Однако наблюдения за животными показали, что ни сильный шум, ни вибрация при перелете не влияли на их дыхательную активность и поведение. Показатели дыхания во время работы двигателей не отмечались от таковых во время стоянки перед взлетом или после посадки.

Продолжительность перелета от момента взлета до посадки составила 6 ч 20 мин. Разница температур воз-

Таблица 2 **Показатели дыхания двух особей белух Delphinapterus leucas в покое и при транспортировке авиабортом Ан-12 при различной высоте полета (*H*, м) и температуре в отсеке (*T*, °С)**

Показатель дыхания белух	Здоровые белухи в покое в условиях полувольного содержания	На 60-й минуте полета в негерметичном отсеке; $H = 3500$ м, $T = +11$ °С	На 135-й минуте полета; $H = 4000$ м; $T = +10$ °С	На 330-й минуте полета; $H = 3500$ м; $T = +10$ °С	Через 24 ч после транспортировки
ЧДД за 15 мин	19–34	26–27	26–35	23–26	21–36
Максимальная продолжительность апноэ за 15 мин, с	235	119	50	194	230
Минимальная продолжительность апноэ за 15 мин, с	4	3	9	11	3
Дыхательный ритм	Наличие дыхательных циклов, 3–4 цикла за 15 мин	1–2 дыхательных цикла за 15 мин	Отсутствие дыхательных циклов, дыхание неравномерное	2–4 дыхательных цикла за 15 мин	4–5 дыхательных цикла за 15 мин
Средняя продолжительность апноэ за 15 мин, с	32	28	28	37	33

духа при погрузке животных в точке отправления и выгрузке их в точке прибытия составила 36 °С (от –20 до +16 °С).

После выгрузки белух в плавучий вольер в точке прибытия был проведен ветеринарный осмотр и оценено клиническое состояние. По результатам оценки животные находились в хорошем состоянии, дыхательная и двигательная активность была в норме. За белухами установили двенадцатичасовое наблюдение, в процессе которого патологических состояний и необычного поведения не обнаруживалось. По истечении контрольного времени животным был предложен корм. Отмечался хороший аппетит, реакция на внешние раздражители была адекватной, белухи подходили к рукам и находились под стимульным контролем.

Выводы

Испытания показали практическую возможность транспортировки особей белух на высоте свыше 1500 м вопреки предположениям о крайней опасности этого для жизни животных.

Эмпирически было установлено, что нахождение морских млекопитающих — белух (взрослых особей) — в негерметичном салоне на высоте 3500–4000 м над уровнем моря в течение 6 ч 20 мин не оказывает негативного влияния на состояние их здоровья. Перевозка в подобных условиях не только возможна, но и не представляет опасности для здоровья китообразных.

Литература

1. **Вуд Ф. Г.** Морские млекопитающие и человек. Л.: Гидрометеоиздат, 1979. 264 с.

2. **Абрамов А. В., Розанова Е. И., Мухаметов Л. М.** Опыт транспортировки белух (Delphinapterus leucas) ООО «Утришский дельфинарий» // Морские млекопитающие Голарктики: материалы 5-й Международ. конф.:, сб. науч. тр. Одесса: Совет по морским млекопитающим, 2008. С. 19–20.

3. **Селье Г.** Стресс без дистресса. М.: Прогресс, 1979. 123 с.

4. **Киты** и дельфины / А. В. Яблоков, В. М. Белькович, В. И. Борисов. М., Наука, 1972. 472 с.

5. **Журид Б. А., Верижникова С. А.** Мы понимаем друг друга. Севастополь: Радуга, 1997. 496 с.

6. **Leslie A. Dierauf, Frances M. D. Gulland.** CRC Handbook of marine mammal medicineю. 2nd ed. Boca Raton, London, NY, Washington, D.C., 2001. 1063 p.

7. **Cornell L. H.** Capture, transportation, restraint and marking, in Zoo and Wild Animal Medicine, W.B. Saunders, Philadelphia, 1978. P. 764–770.