

УДК 528.91

Построение цифровой карты миграционных путей горбатых китов

Военный Никита Андреевич
Домрачева Анна Борисовна (*)

voennyyyna@student.bmstu.ru
domracheva@bmstu.ru
SPIN-код: 8196-4254

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. *Описан подход к построению цифровой карты миграционных путей горбатых китов, интегрированы данные о регистрации локаций китов за последнее десятилетие из двух открытых источников, разработана программа для построения миграционного пути конкретных особей горбатых китов на цифровой карте.*

Ключевые слова: *цифровая карта, миграционные пути, пространственно-временной анализ данных*

Введение. Глобальным трендом последних лет стала цифровизация рабочих процессов и данных в сфере естественных наук. Большой объем данных, требующий упорядочения и анализа, накоплен и в области сохранения биоразнообразия мирового океана, в частности, китообразных.

С 1986 года Международная китобойная комиссия ввела в действие мораторий на добычу китов в результате фактического истребления большей части видов этих животных в середине XX века. В настоящее время ограниченные квоты на отлов китов получают лишь четыре страны, среди которых и Российская Федерация. В нашей стране аборигенный промысел ведется в Чукотском Автономном округе, в связи с чем, учеными биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова в период с 2017 по 2023 год был составлен бумажный каталог [1]. Кроме того, в открытом доступе находится всемирная база данных HappyWhale [2]. Интеграция этих данных в одной географической информационной системе позволила бы не только наблюдать за миграцией конкретных особей горбатых китов, отмеченных отечественными исследователями в [1], но и проводить пространственно-временной анализ данных с целью изучения поведения горбатых китов в определенных условиях.

Методы и материалы; результаты. В рамках представленной работы координаты точек появления горбатых китов с указанием даты и времени регистрации снимков из [1, 2] были сохранены в базе данных SQLite для последующей обработки.

Программное обеспечение написано на языке Python. Для пространственной обработки данных применялись библиотеки GeoPandas и Shapely, хранение и управление исходными данными осуществлялось с помощью библиотеки SQLite3, вывод результатов — библиотеки Folium и Plotly. Решена проблема разрыва миграционного пути при перемещении особи через 180-й меридиан

за счет представления карты в формате «глобус» или усеченный эллипс [3]. На основе полученных данных построены в виде цифровой карты маршруты отдельных особей с учетом хронологии регистрации изображений китов. Пример миграционного пути конкретной особи без артефактов пересечений суши приведен на рисунке.



Построение миграционного пути кита с переходом через 180-й меридиан

Заключение. Применение цифровой карты миграции горбатых китов открывает новые возможности для исследователей. Наложение миграционных путей на другие слои цифровых карт (карты загрязнений, синоптические карты) позволит анализировать поведение конкретной особи в связи с изменением условий окружающей среды. Преимуществами таких карт являются функция динамического изменения при поступлении новых данных, а также функция расширения их на всю акваторию Мирового океана, чем обеспечивается решение задач, связанных как с охраной горбатого и других видов китов, так и сохранением аборигенного промысла, жизненно важного для ряда этносов России.

Список источников

- [1] Титова О. *Горбатые киты Чукотки: фотокаталог*. Тула, Борус-Принт, 2024.
- [2] Happywhale. URL: <https://happywhale.com/home> (accessed 06.07.2025).
- [3] Johnson C. et al. Protecting Blue Corridors-Challenges and solutions for migratory whales navigating national and international seas. World Wildlife Fund, 2022, art. no. 6196131. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6196131>