

РОССИЙСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
БИБЛИОТЕКА



ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ
Российской академии наук



основан в 1918 году



ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
МГУ имени М.В. Ломоносова



СБОРНИК ТЕЗИСОВ

НАЦИОНАЛЬНАЯ
КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ—2018

16-19 октября 2018 г.

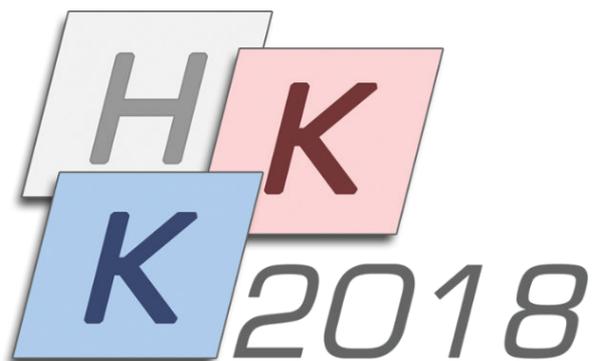
МОСКВА,
РОССИЙСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
БИБЛИОТЕКА

НК
К 2018



ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«НАЦИОНАЛЬНАЯ КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ — 2018»

СБОРНИК ТЕЗИСОВ



Москва, Российская государственная библиотека,
16–19 октября 2018 года

Классификация типов артефактов в цифровых моделях рельефа дна (на примере нескольких версий ЦМР дна в Арктике)

Абрамова Анастасия Сергеевна

младший научный сотрудник, ФГБУ ГИН РАН, лаборатория геоморфологии и тектоники дна океанов, Россия, Москва, e-mail: abramanastas@gmail.com

Батиметрические цифровые модели рельефа (ЦМР) служат основой для морских геологических, геофизических, экологических и океанографических исследований. Список прикладных задач, решение которых невозможно без знания детального рельефа дна, включает расширение экономических зон (границы континентального шельфа), обеспечение безопасности навигации, разведку минеральных и биологических ресурсов, планирование подводных инженерных работ, управление рыболовством, изучения биоразнообразия, прогнозирование оползней, моделирование воздействия цунами и других природных опасностей. В настоящую эру высоких технологий, цифрового моделирования и возможности моментального обмена большими объемами информации расширился круг пользователей ЦМР дна. Ярким примером служит выход приложения Планета Земля (Google Earth) с подложкой рельефа дна мирового Океана (Google Ocean), открытого для широкого круга пользователей. Данный инструмент широко используется как для принятия маршрутных решений во время экспедиций, так и в научно-популярных и образовательных целях. При этом общедоступные ЦМР дна сопровождаются ограниченной информацией об их точности и качестве. Для ЦМР морского дна особенно характерны артефакты, в связи с недостатком покрытия батиметрическими данными и особенно большими межгалсовыми пространствами [2]. Главным отличием батиметрических ЦМР от ЦМР суши является ярко выраженная нерегулярность и неравномерная плотность сетки исходных измерений, а также неравномерность точности измерения глубин. Наиболее авторитетная ЦМР дна Арктического бассейна IBCAO [3] только на ~ 11% основана на данных детальных высокоточных съемок многолучевым эхолотом. Для остальных ~ 90% арктического дна рельеф построен по данным промеров однолучевым эхолотом, точечных промеров из национальных гидрографических архивов, и по оцифрованным изобатам из бумажных карт в тех районах, где данные промеров были недоступны [3].

Артефакты часто визуально можно ошибочно интерпретировать как реальные формы рельефа, которые по масштабу и внешнему виду очень с ними схожи. Артефакты значительно снижают качество модели, а так же влияют на качество морфометрических характеристик, построенных по ним [2]. На примере четырех ЦМР: IBCAO, GEBCO [5], SRTM30_Plus [1], Global Topography [4] представлена классификация артефактов типичных для ЦМР дна. ЦМР дна были визуально исследованы на наличие артефактов в трех районах (морфологические провинции: континентальный шельф, абиссальная котловина, район срединно-океанических хребта), для которых характерна разная степень изученности и разные типы исходных батиметрических данных.

В результате было выявлено, что артефакты вызваны систематическими ошибками в исходных данных, различиями в горизонтальном разрешении исходных данных, отсутствием исходных данных, алгоритмом построения регулярных сеток и методом интерполяции (заполнение пробелов данных «предсказанным рельефом», интерполяция сплайном). Одним из способов идентификации артефакта является просмотр информации о покрытии исходными данными, используемыми для построения моделей. Артефакты присутствуют в любой ЦМР, но в зависимости от алгоритма моделирования они будут выражены больше или меньше. Батиметрия IBCAO демонстрирует более гладкий рельеф благодаря улучшенному алгоритму моделирования, по сравнению с ЦМР, основанными на «предсказанном» по гравитационным

данным рельефе. Артефакты были классифицированы в соответствии с типами данных, которые их характеризуют: данные многолучевой съемки, однолучевой съемки, точечные замеры, оцифрованные изобаты, метод «склеивания» разных источников данных, точность береговой линии, используемый для построения модели, а также отсутствие каких-либо данных. Наблюдаемые артефакты имеют «морфологию» схожую с реальными формами рельефа на разных масштабных уровнях и включают следующие формы: хребты и каналы, воронки и возвышенности, впадины и поднятия, плоские поверхности, «эффект террас», отрицательные значения высот на суше.

Слова благодарности

Работа выполнена в рамках темы «Опасные геологические процессы в Мировом океане: связь с геодинамическим состоянием коры и верхней мантии и новейшими движениями» (№ 0135-2016-0013, А17-117030610105-9) и при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 18-07-00223, 18-05-70040.

Источники и литература

- 1) Becker, J.J., Sandwell, D.T., Smith, W.H., Braud, J., Binder, B., Depner, J., Fabre, D., Factor, J., et al., Global bathymetry and elevation data at 30 arc seconds resolution: SRTM30_Plus, Marine Geodesy, vol. 32/issue 4, pp 355-371, 2009.
- 2) Hell, B., and M. Jakobsson, Gridding heterogeneous bathymetric data sets with stacked continuous curvature splines in tension, Mar. Geophys. Res., vol. 32/issue 4, pp. 493–501, 2011.
- 3) Jakobsson M., Mayer L., Coakley B., Dowdeswell J.A., Forbes S., Fridman B., Hodnesdal H., Noormets R., Pedersen R., Rebecco M., Schenke H.W., Zarayskaya Y., et al, The International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean (IBCAO) Version 3.0, Geophysical Research Letters, vol. 39/issue 12, L12609, 2012.
- 4) Smith, W.H.F. and Sandwell, D.T., Global sea floor topography from satellite altimetry and ship depth soundings, Science, vol. 277/ issue 5334, pp 1956-1962, 1997.
- 5) The GEBCO_08 grid, version 20091120, British Oceanographic Data Centre (BODC), http://www.bodc.ac.uk/data/online_delivery/gebco/, 2008.