**Создание ЦМР дна и берегов водохранилищ энергетического назначения**

***Щекотихин Ф.А.1***

*Студент, 4 курс бакалавриата*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Географический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: fedor02@mail.ru*

Гидроэлектростанции (ГЭС) в процессе производства электроэнергии не используют технологии сжигания ископаемого топлива. При этом единое мнение экспертных сообществ относительно выбросов и поглощений парниковых газов с поверхности речных водохранилищ, которые, в свою очередь, связаны непосредственно с гидрохимическими характеристиками водохранилищ, отсутствует. В связи с этим до настоящего момента отсутствует определённость и в отношении углеродной нейтральности ГЭС, использующих водные ресурсы водохранилищ для выработки электроэнергии [1, 2].

Однако опровержение или подтверждение гипотезы углеродной нейтральности ГЭС требует не только проведения цикла полевых исследований, включающие в себя сбор данных по гидрохимическим характеристикам водохранилищ, но и наличие но и наличие полноценных трёхмерных моделей водохранилищ, включающие себя рельеф дна и распределение гидрохимических и гидрофизических характеристик по объёму водной толщи. Трёхмерная цифровая модель водохранилища (ЦМВ), сочетающая в себе как рельеф дна водохранилища, так и трёхмерные цифровые модели (геополя) пространственного распределения различных гидрохимических и гидрофизических характеристик, базируется на корректно построенной цифровой модели рельефа (ЦМР).

В ходе экспериментальных работ во время создания ЦМР различных водохранилищ было установлено, что наиболее точным источником данных среди всех остальных являются космические снимки, а потому изогипсы (береговые линии с определённым значением уровня), векторизованные по космическим снимкам, считались опорными во всех возможных случаях. Далее по убыванию точности (в подавляющем большинстве случаев) идут: полевые точечные промеры глубин, OpenTopoMap, местные топографические планы масштаба 1 : 10 000 и крупнее, топографические карты масштаба 1 : 100 000, речные карты-лоции и проектные топографические схемы. Для любого из водохранилищ при построении и верификации ЦМР было необходимо применять уникальный порядок действий в связи с уникальными физико-географическими характеристиками, гидрологическим режимом, климатом и рельефом.

В результате были построены и верифицированы ЦМР 9-и водохранилищ: Бурейского, Рыбинского, Зейского, Богучанского, Куйбышевского, Чиркейского, Колымского, Волгоградского и Саяно-Шушенского водохранилищ.

Наиболее точной по площади (по результатам верификации) оказалась ЦМР Богучанского водохранилища, наименее точной — Куйбышевского. Был сделан вывод, что речные лоции оказались наименее достоверным источником данных по глубинам водохранилищ, а космические снимки с различным положением береговой линии — наиболее достоверным.

Проведенное исследование показало, что наибольшее влияние на точность построенной ЦМР оказывает фактор пространственной точности исходных данных, использование которых зависит от гидрологического режима, истории заполнения и краткой физико-географической характеристики водохранилища. Из-за того, что эти факторы носят несистематический характер, само по себе построение ЦМР максимально возможной точности является нетривиальной задачей, в связи с чем верификация проводилась с учётом допущений по точности в рамках решения последующих задач, непосредственно связанных с созданием ЦМВ.

**Литература**

1. Forster P. и др. Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing Chapter 2. United Kingdom: Cambridge University Press, 2007. 234 с.

2. Коротеев М. П., Ульбаев Т. С., Артамонова И. В. Роль метана в парниковом эффекте // Природообустройство. 2009. № 1. С. 44–49.