



УДК 627.4

**ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ  
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДОННЫХ ГРЯД НА ОСНОВЕ  
ГИДРОАКУСТИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ДНА**

**Матюгин Михаил Александрович**, к.т.н., доцент кафедры водных путей и гидротехнических сооружений

Волжский государственный университет водного транспорта

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

**Решетников Максим Алексеевич**, к.т.н., старший преподаватель кафедры водных путей и гидротехнических сооружений

Волжский государственный университет водного транспорта

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

*Аннотация. Данный материал содержит методические подходы к определению параметров донных гряд (высоту, длину и профиль) с помощью гидролокатора бокового обзора и постобработки результатов натурных наблюдений с применением ГИС-технологий.*

*Ключевые слова: гидрография, гидролокатор бокового обзора, параметры донных гряд, морфометрические характеристики русла, русловые процессы.*

Данный материал является логическим развитием прошлогоднего доклада [1], выполненного тем же составом авторов, в котором отражались проблемные места в технологии производства серии промеров однолучевым эхолотом для определения морфометрических параметров рельефа дна.

Помощь в представлении о подводном рельефе дна может выступать гидролокатор бокового обзора (ГБО). ГБО формирует зондирующие импульсы (ЗИ), где электрические сигналы преобразуются в акустические (ультразвуковые волны).

Ультразвуковые волны в воде распространяются на большие расстояния со скоростью  $\approx 1500$  м/с и наталкиваясь на препятствия, отражаются от них.

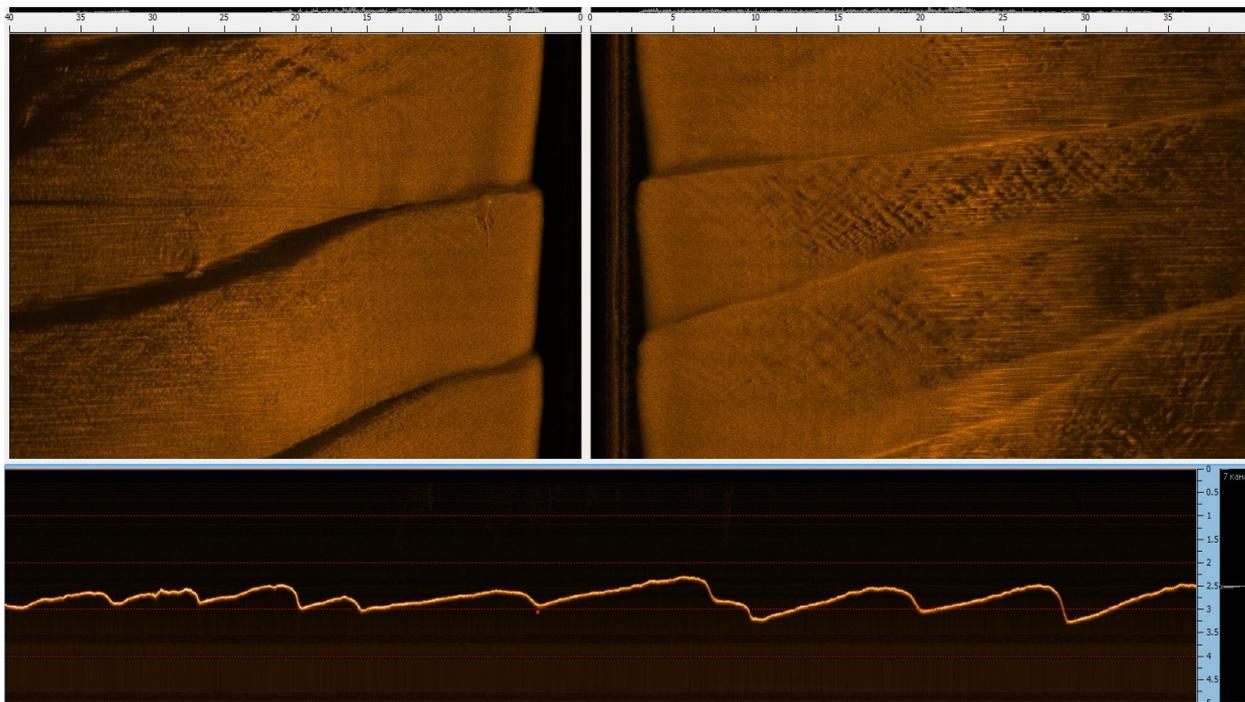
Отраженные ультразвуковые волны воздействуют на приемные устройства ГБО. В приемном тракте принятый сигнал отфильтровывается, усиливается и оцифровывается.

Отраженный сигнал принимается со всех направлений внутри луча ГБО. Для каждого интервала дальности (равноудаленной точки внутри луча относительно его начала) отраженный сигнал со всех направлений суммируется.

При движении судна последовательные точки дна образуют на акустическом изображении (АИ) линию границы толщи воды и дна, также АИ содержит следующие

основные элементы: акустические тени; объекты на дне и в толще воды; изгибы рельефа (кромки), ямы

С помощью ГБО авторами было получено акустическое изображение, на котором можно четко различить основные элементы донных гряд: высоты и длины гряды (рис.1). Как видно из АИ формы гряд далеки от правильных теоретических, которые учитываются в расчетах по определению влекомых наносов.



*Рис. 1 Акустическое изображение и данные эхолота, полученные гидролокатором бокового обзора на участке р. Ока*

Программное обеспечение камеральной обработки ГБО позволяет совместить батиметрическую карту и мозаики АИ. В свою очередь, полученные данные можно преобразовать в формат GeoTIFF.

Формат передачи гидроакустического изображения GeoTIFF — это общедоступный стандарт метаданных, который позволяет встраивать информацию о пространственной привязке в файл TIFF. Потенциальная дополнительная информация включает в себя картографическую проекцию, системы координат, эллипсоиды, даты и все остальное, необходимое для установления точной пространственной привязки файла.

Данное обстоятельство дает возможность применения ГИС-технологий, в частности привязку батиметрической карты и мозаики АИ к определенному географическому участку русла реки и в дальнейшем подгружать туда новые данные, относимые к тому же месту, но к другому периоду времени. Например, совмещенные съемки участка за разные смежные месяцы одного календарного года (интервал может сокращаться в зависимости от интенсивности русловых переформирований). Четкое определение положения элементов донных гряд уже позволяет определить скорости перемещения донных гряд, а, следовательно, и параметры расхода влекомых наносов на участке.

В дальнейшем полученные результаты могут использоваться различными пользователями в зависимости от их интересов.

Предлагаемые авторами методы определения параметров донных гряд с помощью ГБО и ГИС-технологий: высоты гряды, длины гряды и скорости перемещения донных гряд — дают возможность повысить качество и достоверность определения параметров транспорта наносов в естественных русловых потоках.

### **Список литературы:**

1. Матюгин М.А., Решетников М.А. Особенности исследования движения донных гряд одночастотным эхолотом в районе русловых водозаборных сооружений//Труды 7-й всероссийской научной конференции «Проблемы экологии Волжского бассейна» («ВОЛГА-2022»). Выпуск 5.- г. Н.Новгород: изд. ФГБОУ ВО «ВГУВТ». – 2022, URL: [http://vf-река-море.рф/ECO/2022/PDF\\_ECO/eco37.pdf](http://vf-река-море.рф/ECO/2022/PDF_ECO/eco37.pdf) (дата обращения 14.11.2023).

## **APPLICATION OF GEOINFORMATION SYSTEMS IN STUDYING THE GEOMETRICAL DUNES PARAMETERS BASED ON HYDROACOUSTIC IMAGE OF THE BOTTOM**

Mikhail A. Matyugin, Maksim A. Reshetnikov

*Abstract. This material contains methodological approaches to determining the dunes parameters (height, length and profile) using a side-scan sonar and post-processing of field observation results using GIS-technologies.*

*Keywords: hydrography, side-scan sonar device, dunes parameters, morphometric characteristics of the channel, riverbed processes.*