

УДК 627.15

## ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ НА РЕКЕ ВЕРХНЕЙ БЕЛОЙ

**Матюгин Михаил Александрович**<sup>1</sup>, доцент кандидат технических наук

*e-mail:* [mihasan10@yandex.ru](mailto:mihasan10@yandex.ru)

**Решетников Максим Алексеевич**<sup>1</sup>, кандидат технических наук, старший преподаватель

*e-mail:* [serfskiwind@gmail.com](mailto:serfskiwind@gmail.com)

<sup>1</sup> Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

**Аннотация.** Традиционно русловые изыскания производятся в период высоких уровней воды, когда зеркало водной поверхности покрывает значительные площади русловых форм. В межень возникает много специфических особенностей организации гидрографических изысканий, в частности наряду с гидрографическими работами добавляется необходимость производства большого объема геодезических работ. Авторами подмечаются наиболее трудоемкие процессы, сопровождающие гидрографические изыскания на р. В. Белая в меженный период.

**Ключевые слова:** Промеры глубин, меженное русло, гидрографические изыскания, судоходные условия реки.

## THE FEATURES OF THE ORGANIZATION OF HYDROGRAPHIC SURVEYS ON THE UPPER BELAYA RIVER

**Matyugin Mikhail Aleksandrovich**<sup>1</sup>, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences

*e-mail:* [mihasan10@yandex.ru](mailto:mihasan10@yandex.ru)

**Reshetnikov Maksim Alerseevich**<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences

*e-mail:* [serfskiwind@gmail.com](mailto:serfskiwind@gmail.com)

<sup>1</sup> Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

**Abstract.** Traditionally, riverbed surveys are carried out during a period of high water levels, when the mirror of the water surface covers significant areas of riverbed forms. In the meantime, there are many specific features of the organization of hydrographic surveys, in particular, along with hydrographic work, the need to produce a large volume of geodetic works is added. The authors note the most time-consuming processes accompanying hydrographic surveys on the Belaya River during the inter-war period.

**Keywords:** depth measurements, low-flow channel, hydrographic surveys, navigable conditions of the river.

В 2023 г. сотрудниками кафедры водных путей и гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО «ВГУВТ» была выполнена научно-исследовательская работа по оценке устойчивости

судового хода и недопустимости посадки уровня воды в существующих условиях на участке р. В. Белая от устья р. Сим до устья р. Уфа. Для этих целей было необходимо собрать, а затем обработать исходный материал по исследуемому участку реки.

Фактически в рамках полевых работ были выполнены:

1. Однодневная связка уровней воды на участке реки р. В. Белая от устья р. Сим до г/п р. Уфа общей длиной порядка 85 км.
2. Топографическая съемка участка прибрежной полосы с составлением плана М 1:5000.
3. Промеры глубин на участке р. В. Белая от устья р. Сим до устья р. Уфа в масштабе 1:5000 в системе координат WGS-84. Протяженность участка 85 км.
4. Отбор проб донных отложений на участке р. В. Белая от устья р. Сим до устья р. Уфа.

Полевые работы проведены мобильной лабораторией «Изыскатель» кафедры ВП и ГС ФГБОУ ВО «ВГУВТ» в августе 2023 года, благодаря выигранному гранту по реализации проекта в области материально-технического обеспечения образовательного процесса в 2022 г. (Приказ ФГБОУ ВО «ВГУВТ» № 571-с от 27.12.2022). В результате был приобретен промерный комплекс в составе однолучевого эхолота и моторной лодки. Дополнительно к этому были взяты в аренду два ГНСС-приемника (рисунок 1): один являлся неотъемлемой частью промерного комплекса, другой использовался в качестве геодезического прибора (съемка прибрежного участка и мелководья, высотное положение уровня воды и т.д.).



Рисунок 1 – Промерный комплекс на р. В. Белая

В половодье отмечаются значительные затопления поймы. После окончания половодья, обычно в конце июня, начинается летняя межень. Уровень воды постоянно снижается до минимальных значений, которые наиболее вероятны в августе.

Обычно русловые изыскания производятся на начало навигационного периода, когда наблюдаются высокие уровни воды, зеркало водной поверхности в это время покрывает значительные площади русловых форм. Однако сжатые сроки выполнения НИР не позволяли ожидать наступления высоких уровней воды, поэтому период проведения полевых работ пришелся на август.

В межень возникает много специфических особенностей организации гидрографических изысканий, ввиду ограниченности работы эхолота. Эхолот может определять глубины от 15 см, сам эхолот также заглубляется на величину порядка 15 см. Таким образом, формируется «слепая зона» порядка 30 см (рисунок 2). Следовательно, наряду с промерами на участках с небольшими глубинами добавляется необходимость производства большого объема геодезических работ.

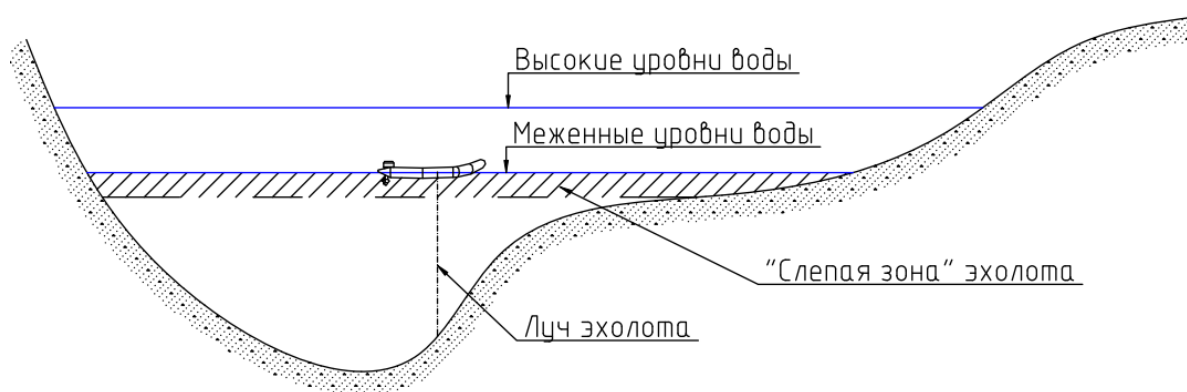


Рисунок 2 – Схема промерных работ на поперечном сечении русла реки при различных уровнях воды

Инженерно-геодезические изыскания включали следующие виды работ:

- создание спутниковой съемочной сети (планово-высотного обоснования);
- координатную привязку в ходе гидрографических работ;
- съемку рельефа береговой полосы (дополнительно к этому съемка рельефа дна на мелководье – рисунок 3).





Рисунок 3 – Съемка рельефа дна на мелководье

В качестве исходных пунктов были использованы базовые станции. Измерения выполнялись приемниками спутникового позиционирования. Полученные погрешности находятся в пределах допуска для выполнения геодезических и гидрографических работ в требуемых масштабах.

Все геодезические работы выполнялись в режиме «Кинематики в реальном времени» или RTK.

Кроме того, на исследуемом участке наблюдалось большое количество водорослей. Луч эхолота, достигая их, искажал фактические глубины, поэтому приходилось дополнительно настраивать параметры работы эхолота (рисунок 4).

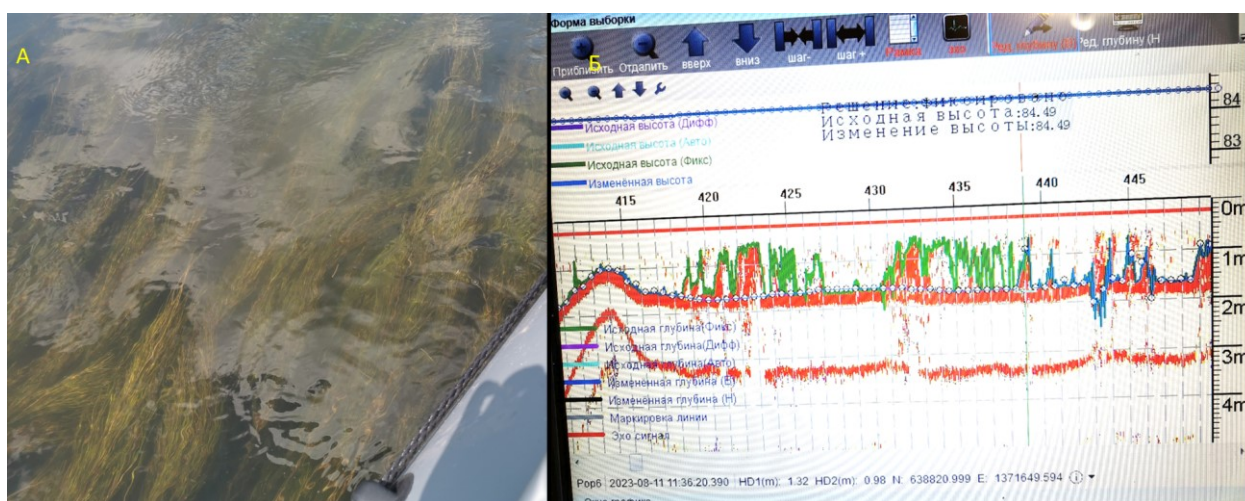


Рисунок 4 – Промеры глубин на акваториях с водорослями: водоросли в акватории и интерфейс экрана эхолота на данных участках

Связка уровней выполнялась 11.08.2023 г. Высотное положение уреза воды определялось в точках однодневной связки (ТОС) в режиме РТК. ТОС располагались на основных элементах форм русла и границах между ними - в вершинах излучин и перегибах между ними, узлах разветвления, на границах прямолинейных участков. Расстояние между ТОС составляет порядка одного км. Всего на исследованном участке реки В. Белая установлено 94 ТОС (рисунок 5).

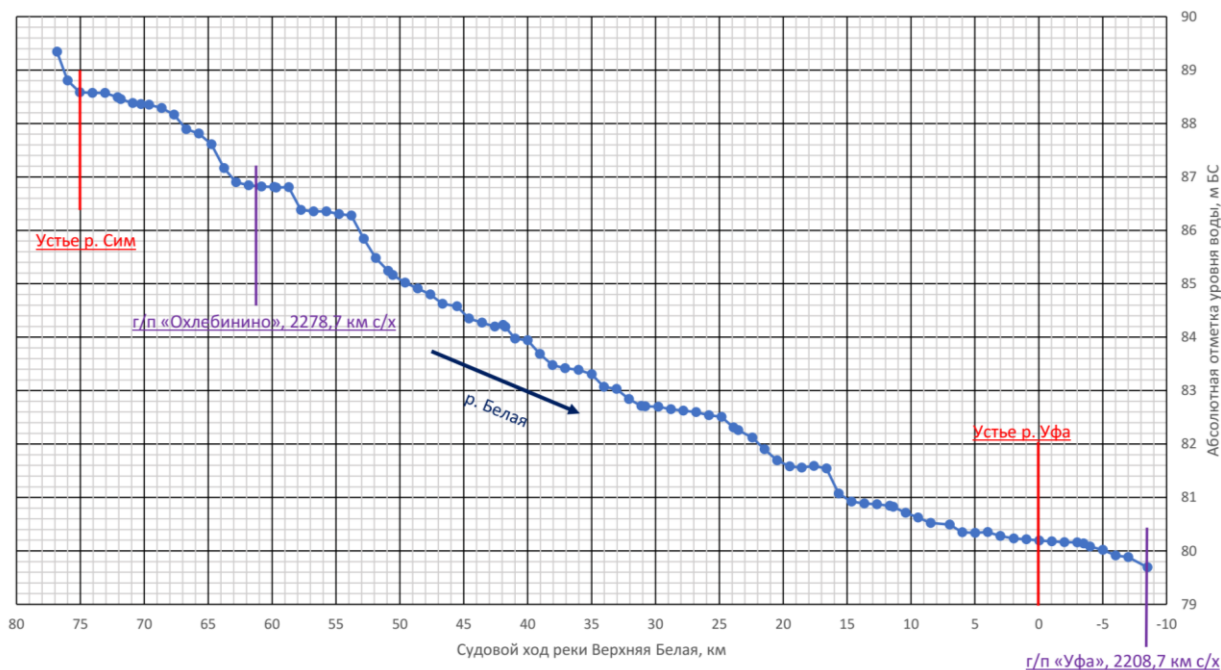


Рисунок 5 – Положение водной поверхности при однодневной связке уровней воды на р. В. Белая в августе 2023 г.

Таким образом, технологические процессы, сопровождавшие полевые изыскания, значительно увеличили их трудоемкость, но были выполнены согласно требованиям [1].

#### Список литературы:

1. ГОСТ Р 58743-2019 Внутренний водный транспорт. Гидрографические работы. Общие требования = Inland navigation transport. Hydrographic works. General safety requirements : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2019 г. N 1370-ст : введен впервые : дата введения 2020-07-01 / разработан ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова». – Москва : Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2020 год