

УДК 597.2/5:59.084

МЕТОДИКА ГИДРОАКУСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Чемагин А.А., Алдохин А.С.

Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, Тобольск,

e-mail: vodnie-ekosystemi.lab@yandex.ru

Исследовательская работа выполнена в пределах Уватского района Тюменской области на участке Нижнего Иртыша, в зимний период в акватории зимовальной русловой ямы – Горнослинkinsкая. Выполнение гидроакустических исследований в период открытой воды не осложняется никакими факторами, кроме высокой волны, исключающей движение катера или моторной лодки. в зимнее время проведение гидроакустической съемки осложнено несколькими особенностями природной среды: низкая температура воздуха, вследствие чего затруднительна работа переносных компьютеров и планшетов; площадь исследуемой акватории покрыта льдом, что затрудняет свободный доступ к открытой воде. Показана методика, позволяющая выполнить гидроакустическую съемку на исследуемой акватории в период ледостава: все передвижения по льду исследуемой акватории осуществляются с помощью снегохода, например, нами использовался снегоход «Буран». Для устранения негативного воздействия низких температур окружающей среды на портативный компьютер – совместно со снегоходом использовались сани с утепленной верхней частью. в санях находился работающий бензогенератор, выхлопная часть которого была выведена в окружающую среду, питание компьютера и гидроакустического комплекса осуществлялось от бензогенератора. Для выполнения гидроакустической съемки были пробурены льдомотором лунки во льду, расположением которых были углы квадратов со сторонами около 50 м. Квадраты были сформированы с помощью портативного GPS – навигатора.

Ключевые слова: гидроакустическая съемка, водоток, методика биоресурсной съемки, зимний период

METHODS OF HYDROACOUSTIC RESEARCH AT THE WINTER

Chemagin A.A., Aldokhin A.S.

Tobolsk Complex Scientific Station UrB RAS, Tobolsk, e-mail: vodnie-ekosystemi.lab@yandex.ru

The research work carried out within the Uvat district of the Tyumen region in the area of the Lower Irtysh in the waters of riverbed depressions – Gornoslinskaya. Performing hydroacoustic studies in the absence of ice on a reservoir is not complicated by any factors other than the high waves, eliminating the movement of the ship or motorboat. In the winter, holding a hydroacoustic survey is complicated by several of environmental features: low temperature, resulting in difficult work laptops and tablets; investigated water area covered with ice, making it difficult to easy access to the open water. It is shown how, you can do a hydroacoustic survey of the study area in the period when the reservoir is covered with ice: all movement on the surveyed area the ice are carried out by a snowmobile, for example, we used a snowmobile «Buran». To correct the negative impact of low ambient temperatures on a laptop computer – used in conjunction with a snowmobile sledges with insulated top. In the sledge was running gasoline generator, exhaust of which was put into the environment, the computer power supply and sonar system carried by gasoline generator. To perform hydroacoustic surveys were drilled holes in the ice by motor drill. Location holes were corners of the squares with sides of about 50 meters. The squares were formed with the help of portable GPS – navigator.

Keywords: hydroacoustic survey, a watercourse, methodology of bioresource survey, winter

В конце второй половины XX столетия в мировой научной среде, а позже и отечественными учеными начали применяться географические информационные системы (ГИС) для сбора, хранения, а также анализа данных с привязкой их как к пространственным, так и географическим данным. ГИС начали использовать в землеустройстве, при охране природных ресурсов, мониторинге и оценке состояния различных территорий, в том числе заказников и заповедников. Использование ГИС не обошло область оценки распределения и численности водных биологических ресурсов отечественными и зарубежными исследователями [2,4].

Материалы и методы исследования

Для проведения фундаментальных и прикладных исследований в области ихтиологии в пределах бассейна Иртыша сотрудниками ТКНС УрО РАН

и ИПЭЭ им А.Н. Северцова [1,3] используется программно-технический комплекс «AsCor» и «PanCor» (рис. 1) – производитель ООО «Промгидроакустика», г. Петрозаводск.

Данные комплексы предназначены для количественной оценки запасов гидробионтов гидроакустическим методом в реальном и отложенном времени в научных и прикладных рыбохозяйственных работах на внутренних водоемах и прибрежных районах морей. в комплексе «AsCor» в одно устройство объединены рыбопоисковые эхолоты «Fuguro», приемники глобальной системы позиционирования GPS и ноутбук или полевой планшетный компьютер, которые выпускаются серийно, комплекс «PanCor» устроен аналогичным образом, но в нем дополнительно предусмотрено сканирование приповерхностного слоя воды, который является «слепой зоной» для комплекса «AsCor». Апробация и проведение гидроакустической съемки в зимний период было выполнено в декабре 2015 г в акватории Горнослинkinsкой зимовальной русловой ямы Нижнего Иртыша в пределах Уватского района Тюменской области.

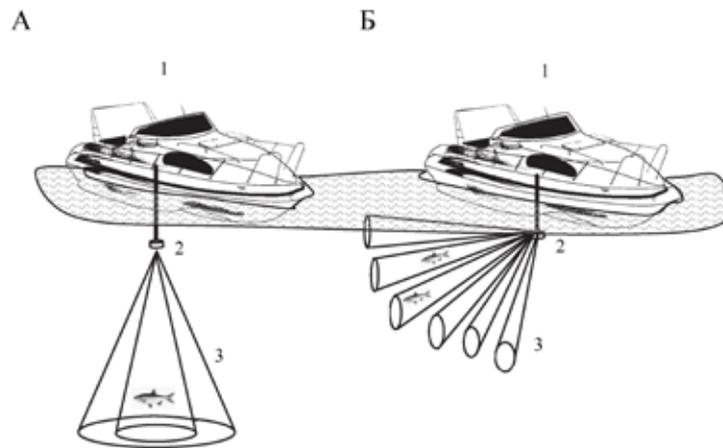


Рис. 1. Выполнение гидроакустической съемки:
 А – «Аскор»; Б – «Панкор»;
 1 – маломерное судно; 2 – гидроакустическая антенна; 3 – сканирующий луч

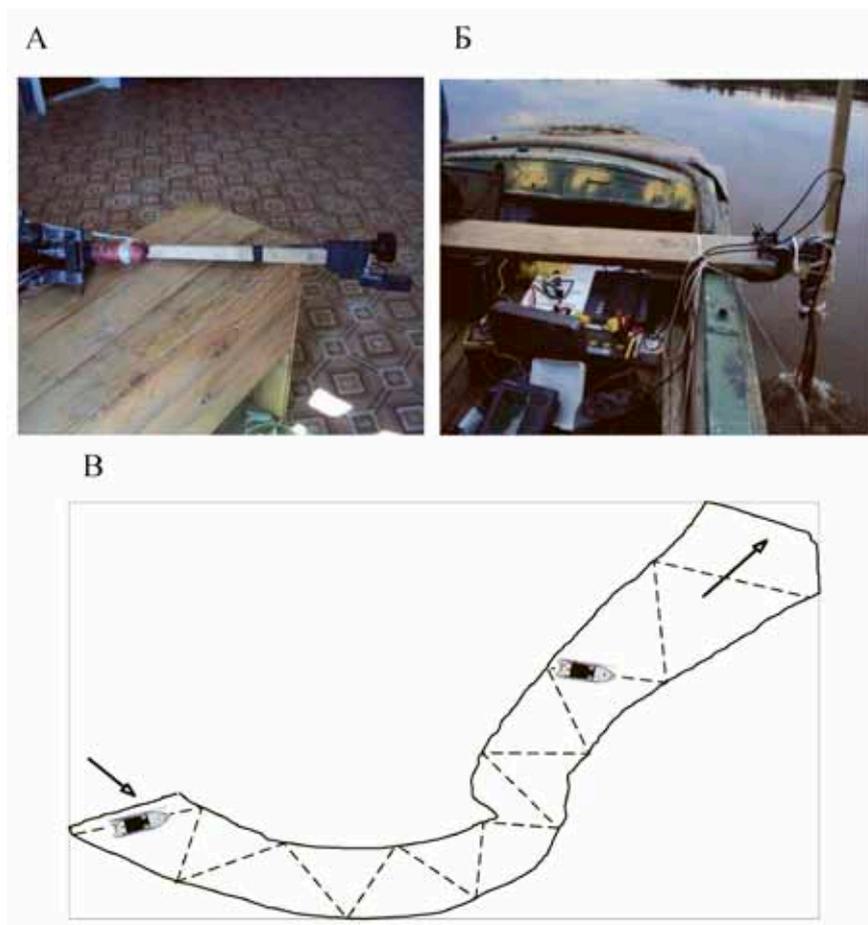


Рис. 2. Струбцина с установленными гидроакустическими антеннами для работы в режиме вертикально-горизонтального зондирования (А); проведение гидроакустической съемки с борта моторной лодки в акватории нижнего течения р. Иртыш (Б); схема проведения подвижной гидроакустической съемки на р.Иртыш комплексами «Аскор», «Панкор»- стрелкой показано направление течения, пунктиром курс маломерного судна при проведении съемки (В), Уватский район (июнь 2011 г.)

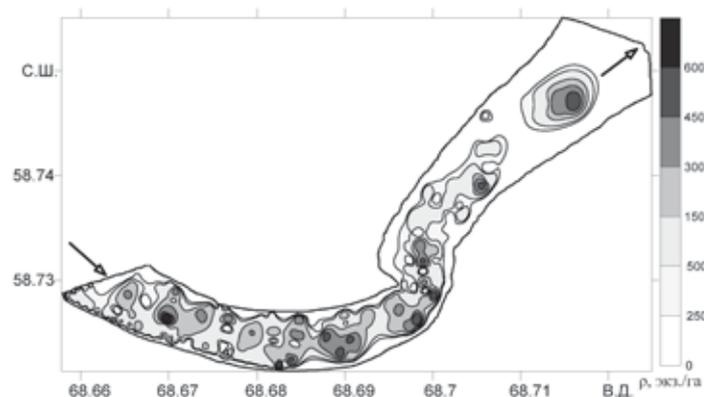


Рис. 3. Планшет распределения поверхностной плотности рыб по данным съемки в вертикальном режиме зондирования комплексом «АсКор», июнь 2011 г. темное время суток (Горнослинкинская зимовальная яма на р. Иртыш); общие данные обследованной акватории: средняя плотность 1723,1 экз./га; площадь 338 га; численность 582408 экз.

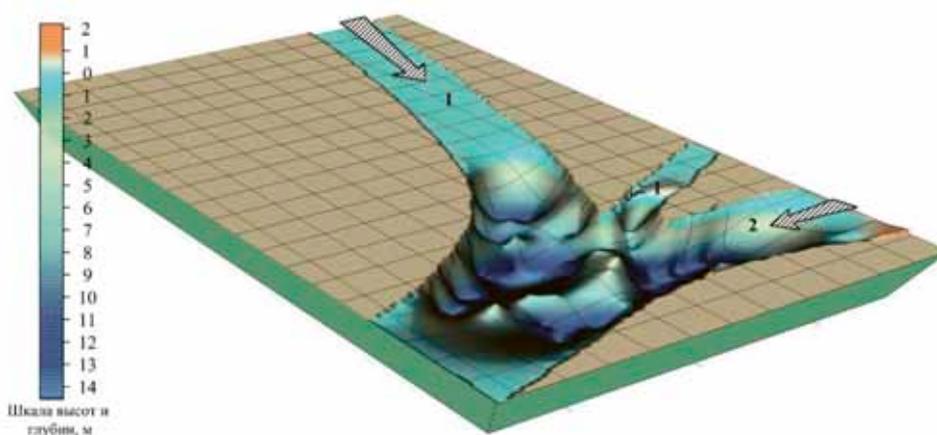


Рис. 4. Трехмерная визуализация рельефа дна на устьевом участке р.Тобол, июнь 2014 г. (стрелками показано направление течения: 1 – р. Иртыш, 2 – р.Тобол)

Результаты исследования и их обсуждение

При проведении гидроакустической съемки на водоеме происходит определение концентрации скоплений рыб, размерный ряд рыб и глубина в определенной точке, где также одновременно фиксируются и географические координаты (широта, долгота). Вся эта информация записывается на жесткий диск, затем в лабораторных условиях происходит обработка полученных данных.

Для получения данных с гидроакустических комплексов необходимо свободное

перемещение маломерного судна или катера по исследуемой акватории, с борта которого производится гидроакустическая съемка (рис. 2А, Б). при этом, плавсредство по площади исследуемой акватории передвигается по определенной сетке галсов, или так называемых «зигзагов» (рис. 2В).

Окончательным результатом такой работы является построение с помощью MapInfo, Surfer планшета распределения рыб (рисунок 3), 3-D визуализация распределения рыб и рельефа дна водоема или его участка (рис. 4).

В зимний период проведение гидроакустической съемки осложнено несколькими особенностями

- низкая температура воздуха, вследствие чего затруднительна работа переносных компьютеров и планшетов;
- площадь исследуемой акватории покрыта льдом, что затрудняет свободный доступ к открытой воде.

При этом в этот период времени на русловых зимовальных ямах формируются значительные скопления рыб, как правило, ценных – сиговых и осетровых.

Для решения задачи – выполнения гидроакустической съемки нами предлагается следующая методика:

Все передвижения по льду исследуемой акватории осуществляются с помощью снегохода, например, нами использовался снегоход «Буран».

Для устранения негативного воздействия низких температур окружающей среды на портативный компьютер – совместно со снегоходом использовались сани с утепленной верхней частью. в санях находился работающий бензогенератор, выхлопная часть которого была выведена в окружающую среду, питание компьютера и гидроакустического комплекса осуществлялось от бензогенератора.

Для выполнения гидроакустической съемки нами предварительно были пробурены льдомотобуром лунки во льду (толщина льда на отдельных участках достигала более 30 см), расположением которых были углы квадратов со сторонами около 50 м. Квадраты были сформированы при предварительном нанесении сетки на поверхность льда исследуемой акватории с помощью портативного GPS – навигатора.

Таким образом, нами были решены все проблемные аспекты проведения гидроакустической съемки в зимний период в акватории Нижнего Иртыша, что в настоящее время позволяет рекомендовать такую методику в условиях низких температур окружающей среды и сложной ледовой обстановки на исследуемом водоеме.

Список литературы

1. Борисенко Э.С., Мочек А.Д., Павлов Д.С., Чемагин А.А. Распределение рыб в речной системе Нижнего Иртыша // Вопросы ихтиологии. – 2013. – Т. 53; № 1. – С. 31.
2. Кудрявцев В.И., Дегтев А.И., Борисенко Э.С., Мочек А.Д. / Опыт использования гидроакустического метода и аппаратуры количественной оценки водных биомасс на внутренних водоемах // Рыбное хозяйство. – 2006. – № 5. – С. 69–71.
3. Mochek A.D., Borisenko E.S., Pavlov D.S., Budaev S.V., Chemagin A.A. Factors affecting the distribution of fish during receding flood in lower Irtysh: effects of water level and diurnal cycle // Annales de Limnologie. – 2015. – Т. 51. № 2. – pp. 89–100.
4. Simmonds J., MacLennan D. 2005. Fisheries Acoustics: Theory and Practice. – 324 p.