



# Дайджест новостей о рыбном хозяйстве Китая

Июль 2026 г.

## Центр российско-китайского сотрудничества «ВНИРО»

### **Чжуцзянский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства совершил прорыв в разработке противовирусных наночастиц широкого спектра действия для рыб**

Инновационная группа по созданию рыбоводных вакцин и иммунопрофилактике Чжуцзянского научно-исследовательского института рыбного хозяйства Китайской академии рыбохозяйственных наук опубликовала в международном рецензируемом журнале *Journal of Nanobiotechnology* статью, в которой впервые предложена стратегия самосборки «лекарство доставляет лекарство» и создан безносительный наноконкомплекс BBTS25, образованный совместной самосборкой природной активной малой молекулы байкалина и рыбного противовирусного пептида TS25. Работа открывает новую теоретическую парадигму и технологический путь для борьбы с вирусными заболеваниями в аквакультуре.

Вирусные заболевания долгое время сдерживают здоровое развитие аквакультуры, а существующие противовирусные препараты сталкиваются с узким спектром действия и недостаточной способностью активировать иммунитет хозяина. Предложенная стратегия самосборки позволяет байкалину и противовирусному пептиду TS25 напрямую формировать безносительный наноконкомплекс BBTS25, полностью отказавшись от традиционных материалов-носителей, что снимает риск их потенциальной токсичности и обеспечивает тесное взаимодействие двух функциональных компонентов на наноуровне. Комплекс демонстрирует уникальный многоцелевой, многоуровневый противовирусный механизм: с одной стороны, он напрямую распознает и разрушает структуру вирусных частиц, быстро снижая их инфекционность; с другой — пептид TS25, попадая в клетку, взаимодействует с цитоплазматическими нуклеиновыми кислотами, устойчиво усиливает сигнальный путь интерферона I типа и активирует дендритные клетки, макрофаги и другие иммунные клетки-эффекторы, мобилизуя системный врожденный иммунный ответ; при этом байкалин эффективно смягчает избыточную воспалительную реакцию, вызванную вирусной инфекцией, балансируя иммунную защиту и патологическое повреждение тканей. Совокупность трех механизмов обеспечивает BBTS25 выраженную ингибирующую активность как в отношении ДНК-содержащих вирусов (таких как LMBV и ISKNV), так и РНК-содержащих вирусов (таких

Разработка решает общую для отрасли проблему низкой растворимости природных малых молекул и нестабильности активных пептидов, предлагая новую парадигму экологичной борьбы с вирусными заболеваниями в аквакультуре. (02.07.2026; Чжуцзянский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства)

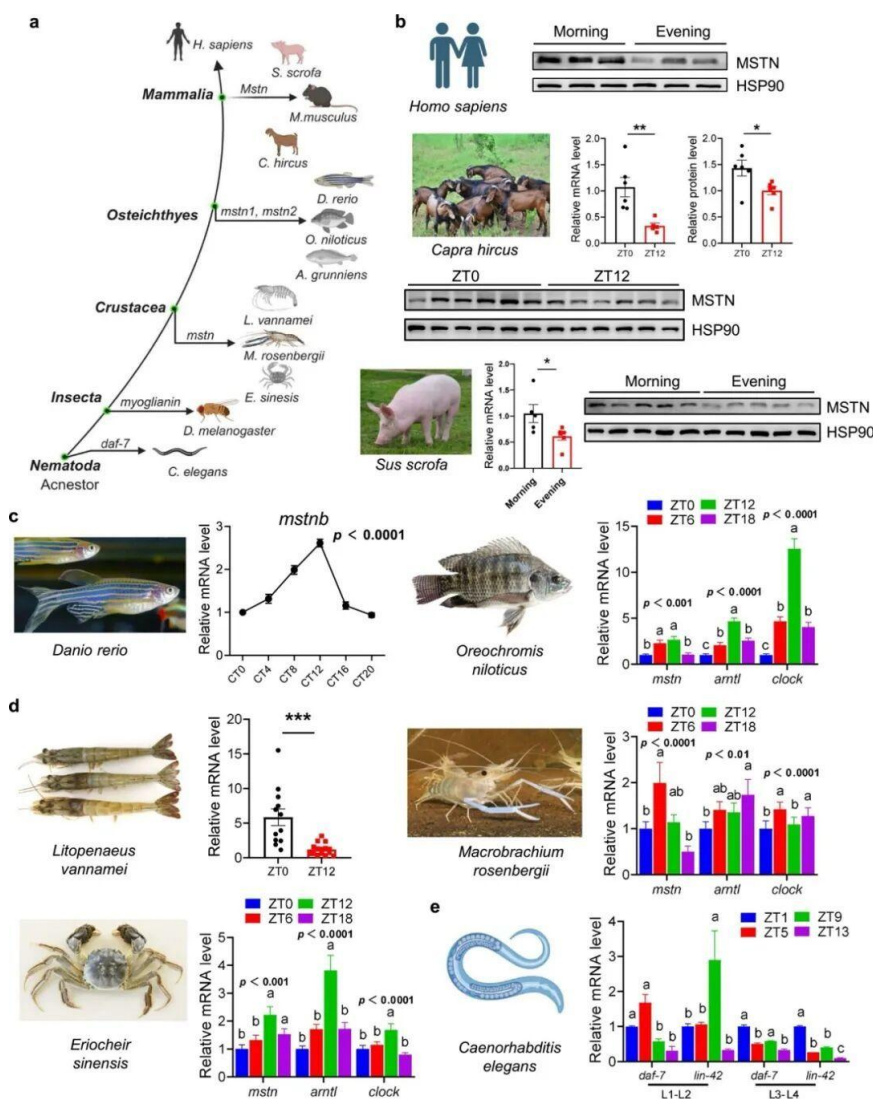


Инновационная группа по воспроизводству и выращиванию характерных водных животных бассейна реки Янцзы и инновационная группа по питанию и кормлению массовых культивируемых гидробионтов Научно-исследовательского центра пресноводного рыбоводства при Китайской академии рыбохозяйственных наук (КАРН) получили серию результатов в изучении ритмической эволюции скелетных мышц, мышечного развития, стрессоустойчивого роста и регуляции качества мяса водных животных.

Группа впервые системно изучила закономерности эволюции скелетных мышц на материале 16 видов разного эволюционного уровня — рыб, ракообразных и млекопитающих — и подтвердила, что суточная ритмическая экспрессия миостатина эволюционно консервативна и напрямую регулируется эндогенными биологическими часами, что углубило теоретическое понимание функции мышечных стволовых клеток. На основе полногеномного анализа пресноводного горбыля группа впервые отобрала и описала 13 новых генов, специфичных для мышечной ткани, а также выявила ключевые регуляторные

элементы, контролирующие дифференцировку миоцитов, рост мышц и формирование качества мяса.

Применительно к проблеме замедленного роста и ухудшения качества мяса рыб под действием окислительного стресса группа установила, что активация гена *PTEN* смягчает повреждение миоцитов и стимулирует их пролиферацию и дифференцировку, подтвердив, что *PTEN* — ключевая молекулярная мишень для регуляции стрессоустойчивости мышц и качества мяса. Кроме того, с позиции оси «кишечник — мышцы» группа показала, как высокожировой рацион, изменяя численность определенных групп кишечной микробиоты, через уровень метаболита ацетата регулирует мышечный гомеостаз, что дополнило регуляторную сеть развития мышц у гидробионтов. Отдельно установлено, что регулируемые олеиновой кислотой ключевые липидные метаболиты способны перестраивать профиль пуринового/нуклеотидного и глицерофосфолипидного обмена, влияя на развитие мышц и накопление питательных веществ, а церамиды и родственные соединения играют ключевую роль в регуляции мышечного метаболизма и иммунного гомеостаза. (03.07.2026; Научно-исследовательский центр пресноводного рыбоводства при КАРН)





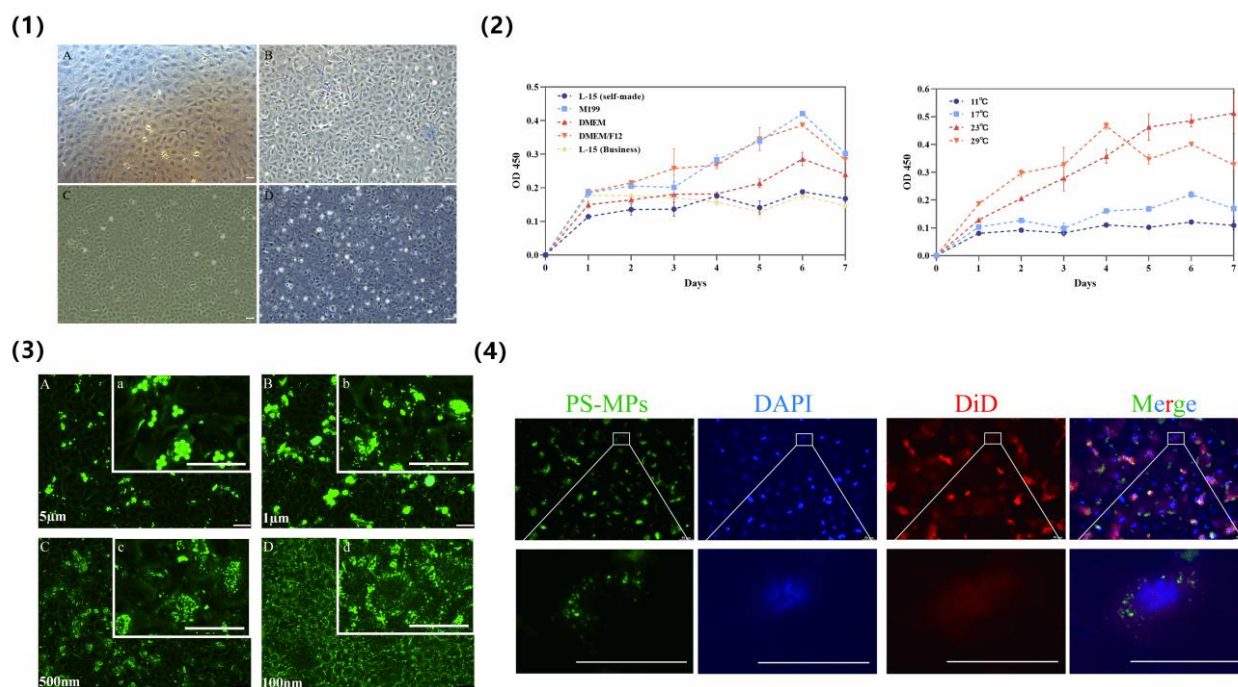
## **Центральная экспериментальная станция КАРН в Бэйдайхэ добилась прогресса в создании клеточных линий морских рыб**

Центральная экспериментальная станция Китайской академии рыбохозяйственных наук в Бэйдайхэ достигла нового прогресса в создании клеточных моделей *in vitro* для токсикологических исследований морских рыб, впервые получив клеточную линию яичника красного морского караса — PmOVC, пригодную для изучения репродуктивной токсичности микропластика. Результаты опубликованы в международном журнале *In Vitro Cellular & Developmental Biology – Animal*.

Микропластик как стойкий загрязнитель водной среды способен накапливаться по пищевой цепи, повреждать гонадную ткань рыб, нарушать репродуктивную функцию и вызывать трансгенерационную токсичность, представляя серьезную угрозу для генетической безопасности культивируемых морских рыб и устойчивого развития отрасли. Красный морской карась — важный промысловый вид морской аквакультуры Китая, Японии и Кореи; токсическое действие микропластика на него уже подтверждено, однако адекватных клеточных моделей гонад *in vitro* долгое время не хватало, что серьезно ограничивало углубленный анализ механизмов репродуктивной токсичности. Клеточные линии рыб как классическая модель *in vitro* эффективно заменяют эксперименты на живых организмах и служат важным инструментом для изучения токсикологических механизмов действия загрязнителей среды.

В исследовании успешно создана клеточная линия яичника красного морского караса PmOVC, определены оптимальные условия культивирования — среда M199 с 15% эмбриональной бычьей сыворотки при температуре 23 °C. Линия стабильно пассируется уже более 60 поколений при сохранении диплоидного числа хромосом  $2n=48$ . Принадлежность PmOVC к клеткам яичника красного морского караса подтверждена по последовательностям генов 18S рРНК и COI, а также по экспрессии маркерного гена половых клеток *vasa* и генов соматических клеток яичника *foxl2* и *surp19a1a*. Установлено, что размер частиц микропластика напрямую влияет на эффективность их поглощения клетками PmOVC: частицы 5 мкм лишь прикрепляются к поверхности мембраны, частицы 1 мкм поглощаются в небольшом количестве, частицы 500 нм в значительной степени проникают в цитоплазму, а частицы 100 нм практически полностью поглощаются клетками, концентрируясь в цитоплазме без проникновения в ядро. Испытания токсичности показали выраженную дозозависимую токсичность частиц 100 нм для PmOVC: с ростом концентрации воздействия пролиферативная активность клеток снижалась, а доля апоптоза значительно росла. Результаты пополнили банк клеточных линий морских рыб и обеспечили надежную экспериментальную модель для оценки токсичности загрязнителей среды и

изучения ее механизмов у морских рыб. (06.07.2026; Центральная экспериментальная станция КАРН в Бэйдайхэ)



## Центр пресноводного рыбоводства осуществил прорыв в технологии акустико-оптической оценки объемов выращивания

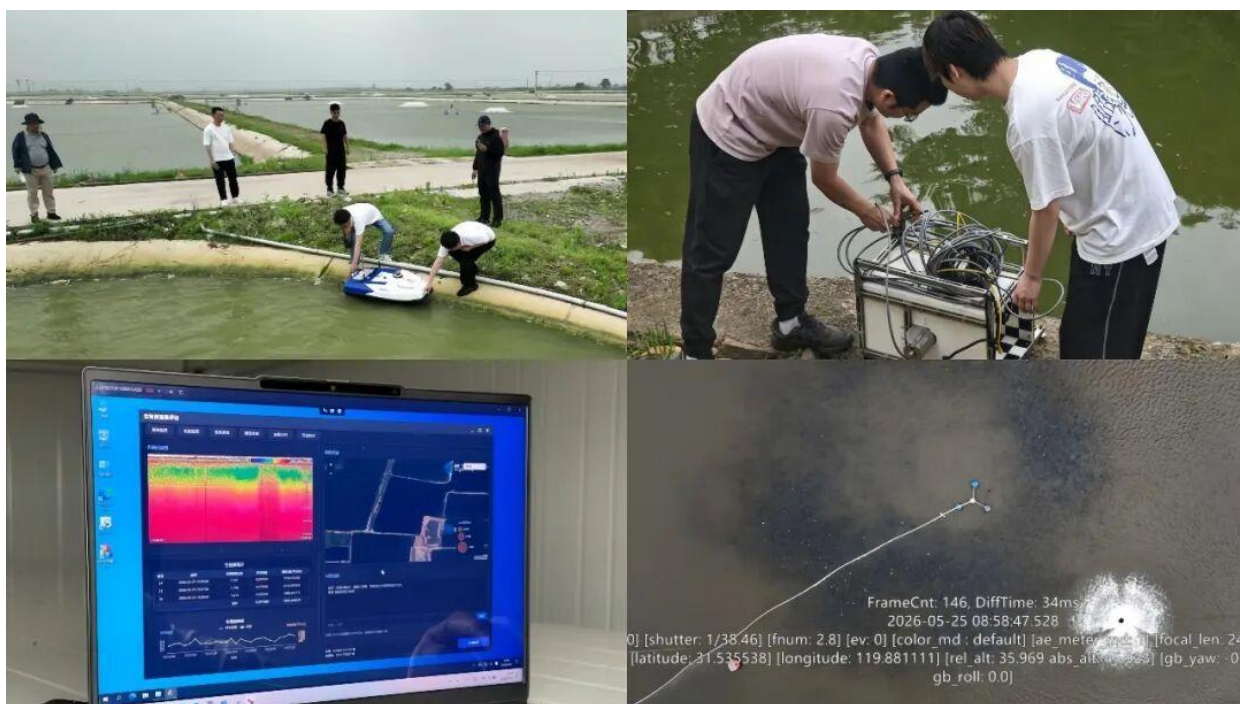
Научно-исследовательский центр пресноводного рыбоводства при Китайской академии рыбохозяйственных наук добился технологического прорыва в области точной акустико-оптической оценки объемов выращивания и интеграции интеллектуального оборудования: самостоятельно разработанная система точной оценки плотности посадки леща и серебряного карася призвана решить типичные для отрасли проблемы «неточной оценки, неверного кормления, отсутствия ясной отчетности и невозможности управления».

Технология позволяет точно определять реальный объем выращиваемой в пруду рыбы и охватывает три ключевых направления применения — точное управление производством, точный контроль качества и оценку рыбных активов для финансовых целей, формируя новую техническую базу для цифрового и точного управления современным рыбным хозяйством.

Интеллектуальное оборудование объединяет подводную акустическую эхолокацию, высокочеткую видеосъемку, распознавание на основе искусственного интеллекта и мультиисточниковое слияние данных; за счет комплементарного акустико-оптического восприятия оно эффективно работает в сложных условиях — при мутной воде, недостаточной

освещенности и расслоении рыбных скоплений. В сочетании с собственными алгоритмами распознавания видов и коррекции плотности оборудование обеспечивает необслуживаемое, безвредное для рыбы, сплошное автоматическое обследование пруда с точным выводом данных о плотности посадки, общем поголовье, распределении рыбы и нагрузке на водоем. Все данные обследования полностью верифицируемы, прослеживаемы и подлежат перепроверке, а общий уровень технологии — один из лучших в отрасли.

Опираясь на платформу партийного строительства «умного рыбоводства» в Исине, объединяющую шесть сторон, центр углубил взаимодействие науки, образования, производства и практики и провел испытания оборудования на базе современного центра рыбоводства Исина и окрестных крупных хозяйств по выращиванию леща и карася. По результатам стандартизированных обследований и перекрестной проверки данных точность комплексной оценки объема и плотности посадки составила 85–92%, а измеренные данные высоко совпали с реальными показателями хозяйств, что подтвердило стабильность и точность оборудования в реальных условиях эксплуатации. (14.07.2026; Научно-исследовательский центр пресноводного рыбоводства при КАРН)





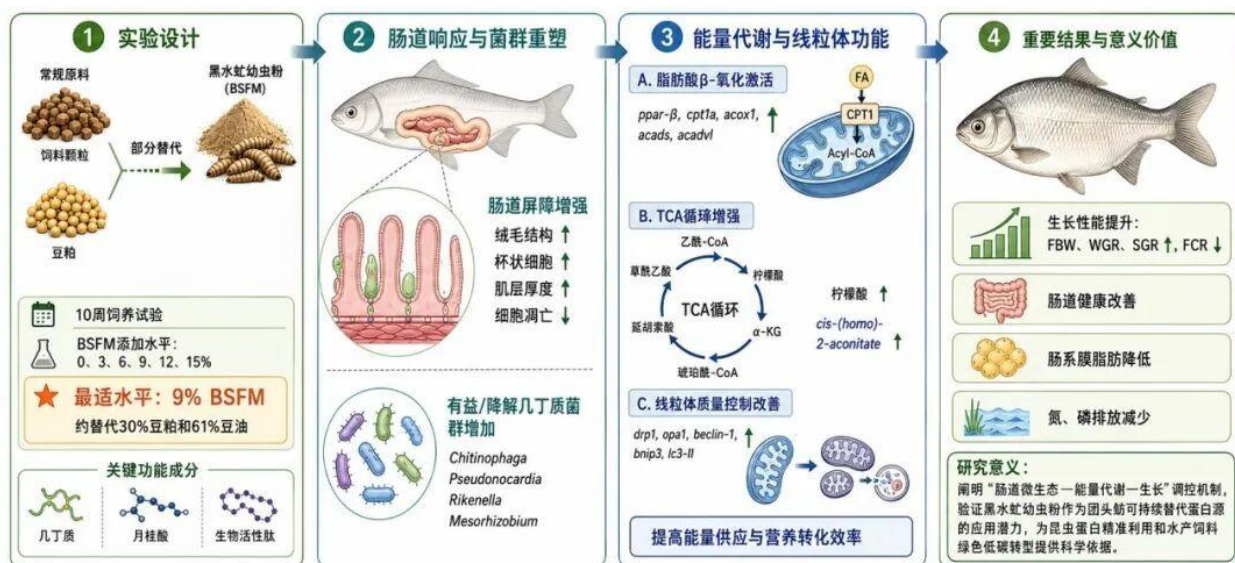
**Центр пресноводного рыбоводства добился прогресса в разработке и применении муки личинок черной львинки в качестве устойчивого источника белка для кормов**

Инновационная группа по питанию и кормлению культивируемых гидробионтов Научно-исследовательского центра пресноводного рыбоводства завершила исследование механизма применения и оценку экологического эффекта муки личинок черной львинки как устойчивого кормового сырья для массовых пресноводных рыб.

В условиях дефицита качественных источников белка, высокой волатильности цен на традиционное кормовое сырье и острой потребности в экологичной замене кормов исследовательская группа провела десятидневный эксперимент по замещению корма мукой личинок черной львинки на молоди леща. Результаты показали, что добавление в корм 9% муки личинок позволяет заменить 30% соевого шрота и 61% соевого масла и значительно стимулирует рост молоди.

Механизм действия раскрыт группой с точки зрения согласованной регуляции по оси «кишечная микроэкология — энергетический обмен»: мука личинок черной львинки улучшает барьерную функцию кишечника и оптимизирует структуру полезной микробиоты; одновременно активизирует бета-окисление жирных кислот и цикл трикарбоновых кислот, повышая эффективность энергоснабжения митохондрий и конверсии питательных веществ, что обеспечивает эффективное использование белка и энергии корма. Испытания в замкнутых водоемах также показали, что применение муки личинок черной львинки снижает сброс азота и фосфора в воду в процессе

выращивания. (14.07.2026; Научно-исследовательский центр пресноводного рыбоводства при КАРН)



**Южно-Китайский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства успешно внедрил новую солеустойчивую линию морского окуня в солончаковых прудах Синьцзяна**

В результате многолетней целенаправленной научно-технической работы Южно-Китайского научно-исследовательского института рыбного хозяйства (ЮКНИИРХ) новая щелочеустойчивая линия морского окуня успешно внедрена в промышленное выращивание в солончаковых прудах Синьцзяна. 15 мая 2026 года две партии адаптированной к засолению крупноразмерной молодежи новой линии были выпущены в солончаковые пруды региона; в настоящее время молодежь демонстрирует стабильный рост, нормальное питание и хорошую адаптацию, что свидетельствует об успешном внедрении ключевой технологии щелочеустойчивого выращивания морского окуня в условиях засоленных почв и вод Синьцзяна.

Солончаковые земли — уникальный резервный водно-земельный ресурс Синьцзяна и одновременно ключевой фактор, сдерживающий качественное развитие сельского хозяйства, эффективное землепользование и улучшение экологической обстановки региона.

Проектная группа провела целевую ступенчатую адаптацию молодежи к засолению и щелочности, постепенно меняя параметры солености и щелочности воды выращивания для имитации местных условий и повышения стресс-устойчивости рыбы. Благодаря точной технологии выращивания средняя масса первой партии молодежи за полгода выросла с 3,1 до 77,5 г, второй партии — за три месяца с 2,8 до 25,7 г; при этом соленость воды снижалась с 20 до 5 промилле, а щелочность повышалась до 2,8 ммоль/л, что подготовило

молодь к условиям местных солончаковых прудов. Для решения проблемы дальнейшей транспортировки между прибрежными регионами и Синьцзяном была создана система укрепления кондиции молоди и ее транспортировки: после месячной подготовки первая партия из 8000 мальков размером 3 см перенесла 16-часовую авиаперевозку с выживаемостью 99,93% (18 декабря 2025 года), а 14 февраля 2026 года было аналогично перевезено 100 тысяч мальков с выживаемостью также свыше 90%.

После завершения этапной адаптации в контролируемых условиях 15 мая 2026 года молодь была перевезена специализированным транспортом и выпущена в солончаковые пруды. По состоянию на 30 июня обе партии морского окуня в солончаковых прудах демонстрируют нормальную активность и стабильное питание, что говорит об успешном завершении первого этапа испытаний и закладывает научную и практическую основу для дальнейшего внедрения технологии и промышленной демонстрации. (22.07.2026; Южно-Китайский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства)



**Разработанный Институтом рыболовных машин и приборов широкополосный эхолот с расщепленным лучом поддержал мониторинг рыбных ресурсов внутренних водоемов**

Инновационная группа по технологиям и оборудованию «умного рыболовства» Института рыболовных машин и приборов при Китайской академии рыбохозяйственных наук провела обследование рыбных ресурсов внутренних рек провинции Цзянси, одновременно завершив обучение работе с самостоятельно разработанным широкополосным эхолотом с расщепленным лучом, техническое консультирование на месте и анализ данных обследования. Работа дополнительно подтвердила стабильность и

применимость отечественного научного эхолотного оборудования во внутренних водоемах и заложила основу для углубления сотрудничества с вузом и продвижения оборудования.

С учетом потребностей в обследовании ресурсов внутренних рек команда провела системное обучение по устройству оборудования, монтажу и развертыванию, настройке параметров, сбору данных и решению типичных проблем, а также дала целевые рекомендации с учетом сложной гидрологии и значительных перепадов глубин на реках.

В ходе обследования специалисты обеих сторон с помощью собственного широкополосного эхолота с расщепленным лучом провели непрерывное детектирование распределения и скоплений рыбных ресурсов на типовых участках реки, выполнили настройку оборудования, оптимизацию параметров и мониторинг в реальном времени, получив качественные исходные акустические данные. После завершения обследования команда помогла партнерам в обработке акустических данных, интерпретации целей и анализе результатов, повысив компетенции пользователей в применении оборудования и обработке данных. (27.07.2026; Институт рыболовных машин и приборов при Китайской академии рыбохозяйственных наук)

