

О необходимости создания отраслевой системы акустического мониторинга промысловых районов

В.И. Кудрявцев (ВНИРО, г. Москва)

About the necessity for creation of a fishery united system for acoustic monitoring of fishing areas

V.I. Kudryavtzev (VNIRO, Moscow)

To get more information about fish stocks in fishing areas at present fishing boats together with scientists-watchers are used more and more. The scientists on fishing boats gather mainly biological data. In this case it would be very useful to add these data by an acoustic information from boat's fishfinders. This paper dis-cusses some problems concerning development of a central system of acoustic monitoring

Существенное сокращение в 1990-е годы количества научно-исследовательских рыболовных судов и ликвидация промысловых разведок значительно повлияли на качество и эффективность рыбохозяйственных исследований по определению, оценке запасов рыб и их состояния в районах отечественного морского и океанического рыболовства. Это привело к необходимости использования промысловых судов для получения дополнительной информации с направлением на них научных сотрудников-наблюдателей, которые в основном занимаются сбором данных биологического характера: размером, видовом, возрастном составе рыб в уловах и др.

В то же время практически не используется акустическая информация таких судов. В определенной степени это обусловлено объективными причинами (отсутствие у большинства промысловых рыбопоисковых эхолотов возможности накопления и сохранения получаемых многоцветных эхограмм), хотя нельзя исключать и субъективные: еще сохраняющееся некоторое недоверие к реальной полезности и значимости гидроакустической информации при определении запасов и прогнозировании допустимых выловов, необходимость коррекции уже давно применяющихся методик оценки.

Современные промысловые рыбопоисковые эхолоты с цветным отображением отраженных от рыбы сигналов позволяют получать достаточно качественную объективную информацию о пространственной и временной изменчивости рыбных концентраций, их вертикальной и горизонтальной протяженности, характере распределения, относительной плотности промысловых биологических объектов и др.

Поэтому дополнение получаемых наблюдателями биологических данных непосредственной акустической информацией («живыми» эхограммами) позволит поднять рыбохозяйственные исследования по оценке запасов рыб и их состояния на качественно новый уровень, существенно повысить их эффективность и объективность. Наибольший эффект от использования такой комбинированной информации может быть получен при наличии централизованной отраслевой системы акустического мониторинга и накопления банка акустической и сопутствующей информации по промысловым районам. Применение современных средств электроники и компьютерных технологий позволяет реализовать такую систему при достаточно небольших финансовых затратах.

Решение указанной задачи укрупненно может быть разделено на два направления: техническое и методологическое. По каждому из этих направлений уже имеются определенные наработки. Наиболее разработанным можно считать техническое. Аппаратура АСКОР, обеспечивающая автоматическое накопление и хранение акустической информации судовых рыбопоисковых эхолотов, разработанная СевНИИРХом Петрозаводского университета, уже прошла натурные испытания и всестороннюю проверку при работе во внутренних водоемах при подключении к рыбопоисковым эхолотам промыслового назначения, к примеру, при количественной оценке запасов байкальского омуля (Кудрявцев и др. 2004), при определении запасов ламинариевых водорослей в Белом море (Пронина и др., 2004). Она включает несложную электронную схему, стандартный персональный компьютер типа ноутбук и программное обеспечение, сопрягается со спутниковой радионавигационной системой JРС. Кроме накопления и хранения реальных эхограмм АСКОР также осуществляет интегрирование отраженных сигналов при программно вводимой ВАРУ (временной автоматической регулировке усиления) по законам 20 или 40 lgt+2 αg (соответственно для групповых и разреженных целей) и оценку размерного состава по методу Крейга-Форбса для гидроакустических рыбопоисковых систем с однолепестковыми характеристиками направленности. С целью облегчения соединения аппаратуры АСКОР с судовыми рыбопоисковыми эхолотами (без вмешательства в схемы штатных приборов) целесообразна лишь некоторая ее доработка для подключения непосредственно к гидроакустическим антеннам (с преобразованием несущей частоты).

В отношении методологического обеспечения также имеются определенные наработки, например, выполненные В.В. Кузнецовым (1998, 2001). В течение нескольких лет при работе на промысловом судне он осуществлял «тарировку» акустических показаний по данным тралений и затем использовал полученную информацию при количественной оценке уже чисто гидроакустических галсов. При этом количество акустических галсов было существенно (в несколько раз) большим, чем число тралений. В связи с отсутствием у эхолота возможности накопления и хранения эхограмм он осуществлял их визуальную оценку (своего рода визуальное интегрирование цветных показаний), весьма трудоемкую и не свободную от субъективности. Но как он указывает в своих работах, даже использование лишь визуальной оценки цветных изображений «рыбных» эхосигналов обычных рыбопоисковых эхолотов позволило реально повысить результативность и достоверность исследовательских работ по оценке состояния запасов минтая Западной Камчатки.

Разработанная им методика относится к использованию одного судна для получения комбинированной информации. В ситуации с получением и накоплением такой информации от n -го количества судов для ее статистической обработки необходима разработка некоторой обобщенной методики. Она должна включать вопросы селекции полученной информации (выбора наиболее пригодных данных), их группирования с учетом мест, периодов и времени сбора данных и других особенностей. Важной задачей при подготовке обобщенной методики является отработка методов определения корректирующих коэффициентов при оценке биомасс. По мере накопления банка данных для определения коэффициентов коррекции может использоваться и информация, полученная в предшествующие годы или сезоны. При включении в методику программы (с соответствующими алгоритмами) автоматического определения горизонтальных и вертикальных протяженностей сечений косяков и стай рыб, их количества оценка биоресурсов может производиться также и по методу расчета плотности заселения, предложенному Ю.В. Кадильниковым (2004).

Функционирование системы акустического мониторинга должно происходить следующим образом. При приходе судна с установленной аппаратурой автоматического сбора и накопления акустической информации в промысловый район она включается в работу при тралениях, а также при выполнении поисковых галсов. Может быть предусмотрена и методика, отработанная В. В. Кузнецовым. В случае тралений вводятся данные о судне, скорости траления, характеристиках

трала, начале и окончании траления, его горизонте (при развитии системы может быть предусмотрен и сбор акустической информации с трала), улове, размерно-видовом составе и др. Накопленные данные хранятся во внешнем запоминающем устройстве. Таким образом при минимальных затратах времени наблюдатель получает большой объем важной дополнительной информации. По окончании рейса наблюдатель передает все данные в центр обработки. По результатам статистической обработки, кроме обобщенной информации по районам, должны строиться 2- и 3-мерные карты распределения рыбных концентраций. Накопление указанных данных несомненно положительно скажется на достоверности оценки состояния запасов и прогнозировании.