

ПРИНЦИПЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СЪЕМОК ПРОМЫСЛОВЫХ РЕСУРСОВ

Д-р техн. наук К.И. Юданов – ВНИРО

Как известно, существует тесная взаимосвязь распределения биологических объектов с условиями среды их обитания. Поэтому съемки ресурсов и промысловой обстановки должны быть комплексными, включающими кроме сбора и обработки данных о распределении, численности и биомассе промысловых объектов еще гидрологические, гидрохимические, метеорологические и другие измерения.

Для получения данных о распределении, численности и биомассе промысловых объектов выполняют так называемые учетные съемки разных типов. Анализ их эффективности показывает, что наиболее результативны промыслово-акустические съемки ресурсов и промысловой обстановки*. Гидрологическую, гидрохимическую и гидробиологическую информацию собирают на океанографических станциях. Данные о биологическом состоянии промысловых объектов получают при выполнении контрольных обловов.

Главенствующая роль той или иной информации и степень комплексности исследований определяются их задачами. Если цель работы в традиционном промысловом районе – оценка численности и биомассы популяции по возрастному составу, которые используются как исходные для прогнозирования состояния запасов, то основную информацию получают с помощью учетных съемок, а океанографические данные рассматриваются как дополнительные. Из-за слабой изученности закономерностей изменчивости океанографических явлений, их взаимосвязей с распреде-

лением промысловых концентраций и низкой оправдываемости предсказываемых процессов текущий (основной) прогноз запасов и промыслового изъятия на срок 1–1,5 года строится биостатистическим методом. Поэтому из океанографической информации, которая может быть использована как вспомогательная для составления прогноза или для контроля за процессами, бывает достаточно знать только усредненные значения основных параметров среды в характерных участках исследуемого района.

При проведении учетной промыслово-акустической съемки ресурсов в районе работы добывающего флота сначала строят планшет, дающий представление о размерах подлежащей обследованию акватории и расположении рыболовных судов. Это позволяет наметить гидроакустические галсы научно-исследовательского судна: контрольные – в местах наибольшего сосредоточения флота, рабочие – на периферии промыслового района. На первых определяют коэффициенты для пересчета уловов в плотность и биомассу облавливаемых скоплений. На вторых проводят численную оценку плотности концентраций гидроакустическим способом по стандартной методике.

При выполнении контрольных и рабочих гидроакустических галсов в местах резких изменений характера распределения концентраций делают океанографические станции – для измерения основных параметров среды и контрольные траления – для ихтиологических проб. Ускорить промыслово-акустическую съемку можно, если основной объем информации об уловах, а также гидрологические и ихтиологи-

ческие данные наблюдатели будут собирать на добывающих судах и передавать по радио на исследовательское судно для последующей обработки и анализа.

Если необходима съемка ресурсов в местах, в которых отсутствует промысловый лов, то проводят только гидроакустическое обследование. Тогда планирование сетки гидроакустических галсов съемки, определение расстояний между галсами и интервалов интегрирования, а также оценку численности и биомассы концентраций проводят по известной методике (Юданов, 1992). Гидрологические станции и контрольные обловы на галсах выполняют по тому же принципу, что и при промыслово-акустических съемках, т. е. в местах резких изменений характера регистрации скоплений.

Вспомогательную роль океанографическая информация играет и в сезонных съемках, которые необходимы для уточнения и корректировки годового и оперативного прогнозов промыслового изъятия. В таких случаях небольшой объем океанографических данных помогает привязать результаты учетной съемки к условиям среды и сопоставить эти сведения с аналогами прошлых лет, выявить прогностические тенденции в динамике изменчивости ее характеристик.

Более подробная океанографическая информация о распределении параметров среды нужна при аномальных условиях, а также для съемок ресурсов в малоизученных районах. Если распределение промысловых объектов обследовано недостаточно, то сначала с помощью рекогносцировочных гидроакустических галсов получают представление о границах и характере промысловых концентраций (желательно

*См. статью автора в журнале "Рыбное хозяйство". 1995. №4. С. 48-49.



одновременно, если имеются буксируемые комплексы, делать гидрологические измерения), затем выполняют детальную комплексную съемку. При этом стараются совмещать гидроакустические галсы со стандартными океанографическими разрезами.

Особенно резко возрастает объем океанографических работ при изучении долго-, средне- и кратковременной изменчивости океанографических процессов и их взаимосвязей с распределением биологических объектов, которые важно знать при прогнозировании ресурсов и промысловой обстановки. В таких случаях наблюдения проводят по регулярной сетке разрезов, которые приурочивают к наиболее показательным участкам; они должны пересекать основные струи течений, изотермы или изобаты.

Для визуального анализа изменчивости процессов широко применяют планшеты распределения параметров среды и промысловых концентраций, измеренных по стандартным методикам. По конфигурации изолиний на планшетах определяют границы промысловых скоплений, их плотностное распределение, положение и характер океанографических фронтов, вихрей, течений и градиентных зон, на которых часто концентрируются гидробионты. Сопоставление планшетов дает возможность отслеживать и уточнять закономерности развития процессов, взаимосвязи между параметрами.

Как и в гидрометеорологии, для выявления изменчивости процессов можно использовать корреляционные ряды измеренных параметров, графически отображая их в виде изокоррелят, показывающих структуру распределения исследуемого поля в пространстве или во времени. Тогда анализ планшетов изокоррелят параметров среды и промысловых объектов позволит изображать в количественных формах степень неоднородности поля, зоны раздела и трансформации, пространственно-временную изменчивость.

В качестве оценки изменчивости процессов важную роль играют пространственно-временные структурные функции изучаемых параметров среды и промысловых концентраций. Количественно они

представляют собой усредненный квадрат разности измеряемых величин океанографического параметра на некотором пространственном или временном интервале. Параметры могут быть рассчитаны по результатам сезонных комплексных съемок за ряд лет, и анализ структурных функций выявляет количественные закономерности долговременной изменчивости и ее влияния на характер и сроки нереста, нагула, зимовки и миграций промысловых объектов.

Структурные функции для оценки закономерностей средневременной (сезонной) и кратковременной изменчивости определяют сериями съемок в промысловом районе. Для оценки сезонной изменчивости статистически значимый ряд измерений набирают в течение промыслового сезона через интервалы времени, которые не должны превышать синоптический период. Так как кратковременная изменчивость характеристик среды напрямую связана с синоптическими явлениями, то серии частых (ежедневных) съемок целесообразно проводить, когда погода неустойчива и происходит наибольшее перераспределение гидробионтов.

Необходимо отметить, что точность расчетов корреляционных и структурных функций, а также построения планшетов зависит от числа замеров параметров. Повышение их точности за счет роста количества измерений ведет к увеличению продолжительности, а значит, и стоимости съемок. Кроме того, если продолжительность съемки и изменчивость явлений велики, то одновременно выполненные измерения дают асинхронные данные, вследствие чего представление о функциях искажается, а положение изолиний на планшетах не соответствует реальному распределению параметров. Степень искажений тем больше, чем длительнее съемка и сильнее временная изменчивость исследуемых процессов.

Таким образом, при планировании и проведении комплексной съемки приходится искать компромиссное решение. Малое число измерений не требует много времени, обходится дешево, но приводит к низкой точности определения корреляционных и структурных функций, к искажению план-

шетов. Большое число измерений обеспечивает высокую точность расчетов функций и проведения изолиний на планшетах, но это достоинство сводят на нет асинхронность данных, неизбежная при значительных сроках работ, и резкое их удорожание. Следовательно, для любых конкретных условий существует свой оптимальный режим комплексных съемок. Чтобы правильно планировать их, необходимо выработать принципы и критерии выбора оптимальных режимов: объема и продолжительности съемок, сетки океанографических станций, их дискретности, расстояния между гидроакустическими галсами и т.д.

Выбор сетки океанографических станций и гидроакустических галсов сильно зависит от степени сложности изучаемых явлений. При сравнительно равномерном распределении параметров среды и промысловых концентраций дискретность измерений этих параметров по пространству и глубине может быть значительно меньше, чем в местах с резкими изменениями исследуемых полей.

Для детального океанографического обследования акватории дискретность станций должна согласовываться с пространственно-временном масштабом физических процессов, с характером стратификации водных масс, положением вихрей, меандров, термоклиннов. Планируя обследование во фронтальных зонах, где гидрологические характеристики изменяются в пространстве и во времени сильно, расстояния между станциями обычно 3–15 миль. На участках с малоизменяющимися характеристиками станции могут находиться друг от друга на 20–30 миль, а там, где они почти однообразны, – на 60 миль и более. Применительно к конкретным условиям эти ориентировочные цифры требуют уточнения. То же самое можно сказать относительно гидрохимических и гидробиологических измерений.

Более строго в отдельных случаях удается рассчитывать сетку гидроакустических галсов на основе статистического анализа структур распределения обследуемых концентраций. В частности, применительно к достаточно однородным протяженным скоплениям с небольшим разбросом значений плотности расстояния между гидроаку-



стическими галсами и отсчетами показаний плотности целесообразно брать равными радиусу корреляции ее значений. Таким же образом можно рассчитывать расстояния между океанографическими станциями, если с помощью буксируемых комплексов удастся набирать статистически значимые ряды гидрологических измерений.

Выбор акватории и продолжительности комплексных съемок, а также интервалов между ними тесно связан с пространственными масштабами и временной изменчивостью изучаемых процессов. Съемки ресурсов для текущих прогнозов должны охватывать основной ареал промысловой части популяции, тогда как съемки для оперативного прогнозирования достаточно выполнять в границах промыслового рай-

она и на его периферии. Продолжительность комплексных съемок выбирают с учетом допустимой погрешности получаемых результатов и стоимости экспедиционных расходов. Их следует выполнять во временные интервалы, в течение которых условия остаются сравнительно стабильными. Паузы между съемками определяются долго-, средне- или кратковременной изменчивостью процессов. Интервалом съемок для текущего или оперативного прогнозирования и контроля ресурсов может быть месяц, сезон или год, а съемки для краткосрочных прогнозов определяются известным синоптическим периодом распада промысловых концентраций.

Таким образом, знание особенностей изменчивости распределения характери-

стик среды и связанных с ними промысловых концентраций важно как для прогнозирования ресурсов и промысловой обстановки, так и для правильного планирования комплексных съемок. Учитывая большую пространственную и временную изменчивость физических и биологических процессов, углубленные исследования взаимосвязей промысловых объектов со средой следует вести в динамике. Для получения количественных зависимостей указанных взаимосвязей очень важно использовать методы численной оценки изменчивости распределения параметров среды и промысловых концентраций. Как отмечалось, такие методы основаны на пространственно-временном анализе исследованных параметров.

ПРАВИЛА РЫБОЛОВСТВА В ЛАТВИЙСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

2 августа 1994 г. Кабинетом министров Латвийской Республики изданы Правила № 156 (протокол № 39, § 1) "О рыболовстве", которые регулируют добычу, использование, сохранение, преумножение рыбных ресурсов внутренних вод, территориальных морских вод ("территориальные зоны") и вод экономической зоны Латвийской Республики и надзор за ними. В сфере права на лов воды распределяются следующим образом: публичные воды; воды, права лова в которых принадлежат государству; частные воды.

Право лова в водах экономической зоны Латвии принадлежит государству. Во внутренних, территориальных водах и водах экономической зоны лова проводится в соответствии с нормативными актами, а в водах, пересекаемых государственной границей, – в соответствии с межгосударственными договорами.

Учет, оценку рыбных ресурсов, разработку научных рекомендаций и научную экспертизу по заказу государства или юридических и физических лиц осуществляют государственные исследовательские учреждения рыбного хозяйства или другие юридические лица, в уставах которых предусмотрена такая деятельность. Их заключения оценивает государственное исследовательское учреждение рыбного хозяйства Латвийской Республики.

Лов в водах Латвии регулируется путем ежегодного установления допустимого объема улова и количества, вида орудий лова, а также проведения мероприятий по сохранению рыбных ресурсов на основании заключений научной экспертизы, рекомендаций научных и международных организаций. Кроме того, он регулируется правилами любительского лова – ужения и промышленного лова, в основе которых лежит принцип охраны окружающей среды.

Этими правилами предусмотрено, что лицо, ведающее рыбными ресурсами, и лицо, использующее право на лов, включая арендатора, обязаны осуществлять меры, обеспечивающие сохранение рыбных ресурсов по согласованию с органами государственного исследовательского учреждения рыбного хозяйства Латвии.

Юридические и физические лица, допустившие нарушения правил о рыболовстве или норм, регулирующих любительский лов – ужение и промышленный лов, причинившие или способные причинить ущерб рыбным ресурсам, несут ответственность в соответствии с нормами действующего законодательства. Независимо от административного или уголовного наказания виновный полностью компенсирует ущерб, нанесенный рыбным ресурсам. Ущерб может быть компенсирован также проведением лицом, ведающим рыбными ресурсами, мероприятий по воспроизводству рыбных ресурсов, которые согласованы с государственным исследовательским учреждением рыбного хозяйства и высшим государственным органом по защите окружающей среды Латвии.

Экологии в Латвии уделяется большое внимание. В школах детей обучают практическим навыкам жить в гармонии с окружающей природой. Школьники учатся сохранять водоемы, реки и ручьи – они следят за их состоянием на отдельных участках.

А.В. Сорокин – член исполкома Ассоциации морского права СНГ

