

РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ АВИАСЪЕМКИ МОРСКИХ АКВАТОРИЙ – В ИНТЕРЕСАХ РЫБНОГО ПРОМЫСЛА

В. Б. ЗАБАВНИКОВ – ПИНРО, В. П. ТОРОХОВ – АО “Севрыба”,
Ф. М. ТРОЯНОВСКИЙ, В. И. ЧЕРНООК – ПИНРО

На Северном рыбопромысловом бассейне накоплен более чем 50-летний опыт применения авиации в оперативном поисковом обслуживании промысла пелагических рыб, а также в проведении специализированных исследований и съемок морских акваторий. Качественно новый этап в этом деле начался в 1993 г., когда специалисты ПИНРО впервые использовали самолет-лабораторию Ил-18 Д (его условное название “Помор”), оборудованной всепогодной радиолокационной станцией бокового обзора (РЛС БО). В статье рассмотрены результаты, полученные в ходе специализированных комплексных авиасъемок и оперативного поискового обслуживания промысла скумбрии летом 1993 г. на акватории Баренцева и Норвежского морей. При этом основное внимание уделено эффективности радиолокационных (с помощью РЛС БО) съемок.

Кратко охарактеризуем средства измерений, наблюдений и сбора информации, примененные впервые на “Поморе”, а также другие известные технологии и измерительные средства, использованные при авиасъемках.

КОМПЛЕКС РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ БОКОВОГО ОБЗОРА (РЛС БО). Позволяет проводить с высоты полета 200 - 9000 м в любых метеорологических условиях и в любое время суток съемку морской поверхности с регистрацией любых объектов во время зондирования.

Рассматриваемые авиаработы выполнялись радиолокаторами следующих диапазонов длин волн излучения: 3 см - РБО-3; 23 см - РСА-23; 180 см - РБО-180 с шириной полосы обзора от 15 до 80 км в зависимости от локатора и высоты полета. Авиасъемочные работы осуществлялись в основном с помощью РБО-3 в полосе обзора 80 км. Остальные локаторы регистрировали нефтяные и другие органические загрязнения, а в

авиасъемке играли лишь вспомогательную роль.

НАВИГАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС. Предназначен для осуществления точного самолетовождения и определения места самолета в пространстве и объектов на поверхности моря с точностью не менее 100 м. В состав комплекса входят спутниковая навигационная система (СНС) GPS R-900 или МХ-200, работающие с девятью спутниками, и “курсопрокладчик” - специальный пакет прикладных программ, реализованный на базе ЭВМ типа IBM PC AT-286.

КОМПЛЕКС БОРТОВОГО ОПЕРАТИВНОГО АНАЛИЗА РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ. Предназначен для оперативного приема с РЛС БО, синхронного отображения на экране ПЭВМ и последующего анализа радиолокационных изображений (РЛИ) в реальных координатах и времени с одновременной выдачей данных о самолетовождении и режиме работы РЛС БО.

Во время работы комплекса на экран ПЭВМ синхронно с монитором РЛС БО выводятся РЛИ трехсантиметрового диапазона с левого и правого бортов шириной по 40 км. Предусмотрена программная возможность управления качеством РЛИ, расстановки специальных символов и проведения любых линий с помощью “мыши” в целях выделения наиболее интересных для поиска рыбы участков на поверхности моря. Все изображения полностью или любой их участок с нанесенными на них линиями и символами может быть записан на диск ПЭВМ для последующей наземной обработки.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ АВИАСЪЕМОК. Авиасъемочные работы были проведены 5, 9, 15, 27 июля, 4, 5, 23 августа - в Норвежском море, 30 августа и 4 сентября - в Баренцевом море. При этом исследования и поиск были осуществлены на акваториях: в Норвежском море - между 65°00' с. ш. и 70°00' с. ш. от 04°00'

з. д. до 04°00' в. д., в Баренцевом море - южная, юго-восточная, восточная и центральная части.

На основе анализа и интерпретации РЛИ поверхности моря получены следующие результаты.

Выявлены и определены пространственные структуры фронтов, вихрей, меандров и т. п., которые проявились на РЛИ в виде различных форм и границ оттенков серо-черного изображения.

Обнаружены 27 косяков рыбы, из них 17 в Норвежском море и 10 - в Баренцевом. Косяки рыбы идентифицировались на основе анализа РЛИ по характерным "засветкам" на экране РЛС БО и мониторе комплекса бортового анализа РЛИ, которые формировались из-за обратного отражения сигнала РЛС БО от неровностей на поверхности моря, создаваемых косяками рыбы во время их движения или активного питания. При этом в Норвежском море косяки зарегистрированы в рыболовной экономической зоне (РЭЗ) - проверка судами не проводилась - и в открытой части, где, как показали судовые проверки, в уловах суммарно содержалось 65-70 % скумбрии и 30-35 % путассу и ставриды. В Баренцевом море на участках, где РЛС БО зарегистрировали косяки рыбы, суда провели специализированные съемки и отметили скопления сайки и сельди (восточная, юго-восточная части моря), сельди (центральная часть), мойвы (северная, северо-западная части моря). Все обнаруженные косяки находились в основном в районе фронтальных разделов и меандров.

С большой точностью определена дислокация рыбопромысловых судов в Баренцевом море, общее их количество составило 147 ед., из них 63 принадлежали иностранным государствам. Основные районы дислокации: Мурманское мелководье, склоны Гусиной банки, юго-западный участок района о. Надежды, северо-восточная часть Демидовской банки. Следует подчеркнуть, что подавляющее число указанных судов работало на промысле донных объектов, и максимальные уловы были на тех из них, которые располагались вдоль структурных гидродинамических неоднородностей поверхности моря, регистрируемых РЛС БО.

Выявлены и описаны участки загрязнения нефтепродуктами вдоль побережья Мурманска, в районах работы рыбопромысловых судов и на отдельных участках в РЭЗ. Наиболее крупные из них отмечены в средних координатах 71° 41' с. ш./24°37' в. д.,

70°20' с. ш./18°20' в. д. и 75°55' с. ш./28°16' в. д. Причем наиболее отчетливо нефтяные загрязнения регистрировались радиолокатором с длиной волны излучения 23 см (РСА-23).

По результатам авиационных съемок для промысла были рекомендованы 22 участка (20 в Норвежском море, 2 в Баренцевом). Из них проверены были только 4 участка в Норвежском море, и на всех получены хорошие уловы: от 1 - 4 до 8 - 10 т за траление, в уловах преобладала скумбрия. Остальные участки не проверяли ввиду того, что переход до них ближайшего судна занял бы 24 ч и более, в течение которых ситуация могла значительно измениться.

Таким образом, анализ проведенных авиасъемок позволил выявить принципиальные положительные отличия авиационных исследований 1993 г. от выполнявшихся ранее:

- В интересах рыбного промысла впервые осуществлена съемка поверхности моря с помощью всепогодной РЛС БО в полосе обзора шириной до 80 км. В ходе ее подтверждена высокая степень достоверности и эффективности использования системы в специализированных авиасъемках и рыбопоисковых исследованиях. РЛС БО дает возможность оценивать распределение фронтальных разделов, вихрей, меандров и т. п., благоприятствующих формированию промысловых скоплений пелагических рыб, обнаруживать промысловые скопления скумбрии, мойвы, сельди, сайки, регистрировать и подсчитывать суда, причем идентифицировать те из них, которые осуществляют траление в поверхностных слоях моря, что повышает эффективность контроля за деятельностью судов в РЭЗ и соблюдением ими правил рыболовства, определять положение ледовой кромки и ледовых условий, что повышает безопасность промысла в прикромочной зоне, контролировать состояние и уровень загрязнения нефтепродуктами морской поверхности.

Единственное ограничение при использовании РЛС БО состоит в том, что скорость ветра не должна превышать 11 м/с, а высота полета не должна быть меньше 1 тыс. м (иначе эффективность исследований резко снижается).

- Плюсом является расширение спектрального диапазона исследований, обеспечиваемое аппаратурой видимого, инфракрасного и радиодиапазонов, вследствие чего авиасъемки стали более комплексными.

- Применение РЛС БО повысило эффективность авиационных и съемочных работ, по нашим оценкам, в 3-4 раза. Это достигнуто за счет способности комплекса работать в любую погоду, увеличения продолжительности авиационных исследований на больших высотах, когда сокращается расход топлива, что увеличивает продолжительность полета и собственно авиаработ, а также за счет расширения полосы обзора до 80 км и возможности выполнения попутных съемок на перелетах к районам проведения исследований.

В дальнейшем эффективность авиаработ может быть повышена за счет проведения спарринг-полетов, во время которых исследуются смежные участки моря. Представляется также целесообразным при авиационном обслуживании использовать одновременно самолет-лабораторию и одно из промысловых судов, ближайшее к району авиаработ (максимум 60-80 миль), для проверки рекомендаций и идентификации обнаруженных косяков рыбы.

Считаем необходимым для авиасъемочных и поисковых работ использовать самолет-лабораторию "Помор" при комплексном изучении морей Северо-Европейского бассейна и оперативном обслуживании промысла скумбрии, мойвы, сельди и сайки, а также при работах по контролю за 200-мильной РЭЗ и соблюдением правил рыболовства.

Наша справка. Самолет-лаборатория "Помор" принадлежит Государственному научно-исследовательскому институту гражданской авиации (ГосНИИГА), измерительные комплексы, РЛС БО и компьютерная техника, установленные на борту, - ПИПРО и Институту радиоэлектроники АН Украины.

У "Помора" (т. е. Ил-18 Д) почти те же тактико-технические характеристики, что и у Ил-18 ДОРР. Существенные отличия первого от второго состоят в возможности более надежного и точного определения положения самолета и других его навигационных характеристик с помощью спутниковой навигационной системы (СНС) GPS R-900 или MX-200, а также в наличии специального дополнительного пакета прикладных программ "курсоркладчик", реализованного для IBM PC AT - 286. Принципиальное отличие средств измерений, наблюдений и сбора первичных данных, использовавшихся на "Поморе", состоит в том, что впервые в России в интересах обеспечения рыбного промысла широко применили комплекс РЛС БО и связанную с ним систему бортового анализа радиолокационных изображений (РЛИ).