

В. Э. ЯКОБИ, В. Г. НЕБАБИН «РАДИОЛОКАЦИЯ ПТИЦ. МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ». М., Изд-во «Наука», 1986, 113 стр., тираж 1000 экз., цена 90 к.

Создание радиолокаторов было одним из тех изобретений, с которых началась научно-техническая революция. С давних пор с помощью радиолокаторов, предназначенных для обнаружения самолетов, иногда обнаруживали цели, похожие на самолеты, в то время, как самолетов на самом деле не было. Их называли «ангелами». Впоследствии в результате совместных радиолокационных и визуальных наблюдений оказалось, что это были птицы. Применение радиолокаторов для обнаружения и прослеживания птиц в полете произвело переворот в технике орнитологических исследований, давая возможность определять скорость, направление и высоту полета птиц в радиусе до 200 км ночью и на больших высотах там, где ранее птицы пролетали невидимо для наземного наблюдателя. С помощью радиолокации не только получают новые данные о закономерностях миграции птиц, радиолокационное обнаружение и прослеживание массовых миграций птиц является также единственным средством предупреждения столкновений самолетов с птицами вне аэродрома. Поэтому весьма своевременна публикация рецензируемой сводки, которая может в значительной мере облегчить орнитологам освоение сложной радиолокационной техники в научных и практических целях и представить новые материалы, интересные для инженеров-радиотехников.

После краткого введения в первой главе сводки объясняется, почему возникают эхо-сигналы от летящих птиц и других воздушных объектов, какие основные типы радиолокаторов существуют и каковы их принципиальные отличия друг от друга.

Во второй главе приведены характеристики радиолокаторов (длина волны, точность и разрешающая способность, дальность действия, пределы обзора, помехоустойчивость), которые позволяют понять, почему в одних условиях радиолокатор хорошо видит воздушные объекты, а в других не видит совсем либо из-за многочисленных отражений от местных предметов, дождевой облачности и технических помех, либо из-за того, что радиолуч узкий и проходит мимо объекта, либо, хотя луч и широкий, но распространяется прямолинейно, и поэтому вследствие кривизны земли с удалением от радиолокатора растет мертвая зона видимости. Дальность обнаружения цели при этом зависит от высоты расположения локатора и высоты цели. В этой связи следует отметить опечатку в написании формулы прямой видимости на стр. 14. Вместо $P_{п.в} = \sqrt{4.12H + h}$ надо читать $P_{п.в} = 4.12(\sqrt{H} + \sqrt{h})$.

С характеристиками различных типов радиолокаторов связаны описываемые в третьей главе возможности их использования для обнаружения птиц. Особенно детально рассмотрены характеристика и возможности обзорного аэродромного радиолокатора П-35, наиболее часто используемого в СССР при изучении перелетов птиц. Менее детально, но все же достаточно полно оценены возможности работы по птицам аэродромных диспетчерских и посадочных радиолокаторов, станций орудийной наводки, метеорадиолокатора. Технические параметры рассмотренных станций и связанные с ними возможности работы по птицам представлены в достаточно показательной таблице. К сожалению, в сводке не даны характеристики корабельных радиолокаторов, хотя есть упоминание об их использовании для обнаружения и прослеживания миграций птиц над морем. Видимо, авторы не смогли использовать их в своей работе по птицам.

В четвертой главе изложена методика оценки орнитологической обстановки с помощью радиолокаторов. Здесь описаны параметры эхо-сигналов от неподвижных высоких местных объектов (возвышенностей рельефа, башен, вышек и др.), дождевой облачности, самолетов, различного рода технических помех и основные их характеристики, благодаря которым можно распознать эхо-сигналы от летящих птиц и от других движущихся и неподвижных объектов на экране радиолокатора П-35. Описаны простейшие приемы определения скорости и направления перемещения эхо-сигналов от птиц и других целей, интенсивности перелета птиц, птицепасных районов, направлений, высот, которые следует использовать для оперативного обнаружения и прослеживания массовых миграций птиц и определения птицепасных для самолетов районов. С по-

мощью посадочных радиолокаторов легче, чем с помощью обзорных, обнаружить и распознать птиц на расстояниях 1—2 км, но ввиду узкого сектора обзора вдоль взлетно-посадочной полосы диспетчер не всегда может своевременно предупредить пилота о появившихся на пути самолета птицах и предотвратить столкновение.

Фоторегистрация экрана обзорного радиолокатора с датой и временем съемки позволяет детально и более точно, чем визуально, измерить на фотографии «след» от стаи птиц за время экспозиции, определить скорость и направление перемещения отдельных стай и одиночно летящих птиц с учетом скорости и направления ветра по высотам, оценить интенсивность миграции птиц и занимаемую ими площадь. Подобные фотографии можно использовать для оперативной оценки орнитологической обстановки в радиусе обзора радиолокатора, а также для изучения закономерностей перелета птиц с целью его прогнозирования в практических целях.

В научно-исследовательских целях желательна непрерывная круглосуточная фоторегистрация экрана радиолокатора в течение всего периода миграции. Для этих задач применяется универсальная фотоприставка УФП-1, в которой используется кинокамера РФК-5. В сводке описывается автоматическое устройство к УФП-1, позволяющее фотографировать экран в течение нескольких суток непрерывно с заданной экспозицией от 20 с до 6 мин. Экраны посадочных радиолокаторов фотографируются во время посадки самолетов ночью и в сложных метеоусловиях фотоаппаратом с автоматической перемоткой пленки и экспозицией, устанавливаемой вручную. Для оперативного обнаружения и распознавания птиц такое фотографирование непригодно.

Пятая, шестая и седьмая главы представляют техническую сторону проблемы радиолокации птиц, показывая, какие возможности дает орнитологам радиолокационная техника для обнаружения и прослеживания птиц по временным и спектральным характеристикам без применения и с применением ЭВМ. С помощью радиолокатора, сопряженного с ЭВМ, можно быстро (за 25 с) оценить интенсивность пролета птиц и в конечном счете практически мгновенно, сравнительно с визуальным и фотографическим методами, дать оценку орнитологической обстановки.

Последняя, восьмая глава посвящена обзору радиолокационных исследований перелетов птиц, подкрепленных визуальными наблюдениями для точного определения вида мигрирующих птиц. С помощью радиолокации точно определяли скорость, направление перелета, суточное и высотное распределение мигрантов, в том числе ночью, когда пролетало до 80—84% мигрирующих стай. Особый практический интерес представляют исследования влияния направления и силы ветра на пролет и взаимосвязь метеоусловий и интенсивности миграции птиц, позволяющие прогнозировать массовый перелет и использовать такой прогноз для оценки орнитологической обстановки в зоне действия аэродромных радиолокаторов. Радиолокационное прослеживание птиц над океаном или пустыней, где ранее птицы визуально не наблюдались, позволяет понять адаптивные особенности миграции птиц через экологические барьеры, объясняет, как птицы при этом осуществляют ориентацию и навигацию и как возникают и закрепляются новые пути перелета.

Таким образом, рецензируемая сводка, несмотря на мелкие недостатки, послужит ценным методическим пособием для орнитологов при освоении радиолокационной техники изучения миграции и ориентации птиц, в то же время показывая, как практически можно использовать новейшую радиолокационную технику для предотвращения столкновений самолетов с птицами и получения новых данных, представляющих несомненный биологический интерес. Техническая часть сводки показывает, как возрастают возможности радиолокации птиц с использованием ЭВМ.

С сожалением можно отметить малый тираж книги (всего 1000 экз.), так как она представляет интерес не только для орнитологов, но и для широкого круга авиационных и радиоспециалистов.

Е. В. Романенко