

Федеральное агентство морского и речного флота  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского»

**РЛС ЛИМАН – 18 (3)**

Методические указания по выполнению лабораторных работ для курсантов и  
студентов заочников специальности 260505 Судовождение

Составили: Н. В. Лоскутов  
В. Н. Пописташ  
В. Н. Лоскутов

Владивосток  
2016

Рецензент: Н. М. Аносов

Составили: Николай Викторович Лоскутов  
Валентин Николаевич Пописташ  
Виктор Николаевич Лоскутов

РЛС Лиман – 18

Методические указания  
Печатается в авторской редакции

0,8 уч.-изд. л.  
Тираж 100 экз.

Формат 60 x 84/16  
Заказ №

Отпечатано в типографии ИПК МГУ им. адм. Г. И. Невельского  
Владивосток 59, ул. Верхнепортовая 50а

## ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В настоящем пособии представлены лабораторные работы по **техническим средствам судовождения**, предусмотренные рабочей программой дисциплины «Технические средства судовождения» (разделы 1-4) для специальности 26.05.05 «Судовождение».

Лабораторные работы соответствуют квалификации *вахтенного помощника капитана*, определяемой спецификацией минимального стандарта компетентности, представленной в таблице А-II/1 Кодекса ПДНВ. В частности, эти лабораторные работы обеспечивают закрепление теоретических знаний и приобретение умений и навыков, являющихся частью *компетенции* «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения», «Использование радиолокатора и САРП для обеспечения безопасности плавания» (колонка 1 таблицы А-II/1 Кодекса ПДНВ), необходимой для реализации *функции* «Судовождение на уровне эксплуатации». Конкретные умения и навыки определяются целью, сформированной в начале каждой лабораторной работы.

Лабораторные работы выполняются в специализированной аудитории. До начала занятия курсант обязан проработать материал соответствующей лекции (изучение конспекта и рекомендованной литературы). Перед выполнением работы следует ознакомиться с её содержанием, методическими указаниями, критериями оценки и, в случае необходимости, основными теоретическими положениями по теме работы. На занятии необходимо иметь курс (конспект) лекций. Порядок выполнения и вариант работы определяются преподавателем.

Каждая лабораторная работа оценивается преподавателем по завершении занятия. Общие критерии оценки: 90-100% выполненных заданий (задач) – «отлично», 80–89% – «хорошо», 70–79% – «удовлетворительно», менее 70% – «неудовлетворительно». Более подробные требования к выполнению работ (в случае необходимости), указываются в методических указаниях к каждой лабораторной работе.

## Лабораторная работа РЛС ЛИМАН-18

Название работы: Управление РЛС ЛИМАН-18 (использование по назначению).

Цель работы: Приобрести навыки управления РЛС ЛИМАН-18 в различных режимах.

Порядок выполнения работы:

Работа выполняется в порядке, соответствующем обозначению заголовков разделов.

### 1. Использование РЛС по назначению

#### 1.1. Включение станции

Перед включением необходимо проверить наличие напряжения бортсети на станции, что указывает свечение зеленых светодиодов индикации БОРТСЕТЬ слева от выключателя ВКЛ на пульте управления (ПУ) станции и на лицевой панели прибора ПС.

Включение станции производится установкой выключателя ВКЛ на ПУ станции во включенное положение. После включения станции на приборе ПС загорается светодиод 24 V, а на панели пульта управления мигают в течение нескольких секунд светодиоды индикации зеленого цвета - проходят тесты индикатора. Затем на экране индикатора на месте РЛИ появляются секторная спираль Архимеда и другие табло экрана, включается шкала дальности (6 NM), а на табло ТАЙМЕР идет обратный отсчет времени до Os, необходимого для прогрева магнетрона.

По истечении обратного отсчета времени раздается звуковой сигнал, табло ТАЙМЕР меняется на табло ВРЕМЯ с индикацией текущего времени, на табло Сообщений появляется надпись ПРИБОР АП ГОТОВ! после чего станция готова к работе по назначению.

Для включения станции в режим кругового радиолокационного обзора нажать кнопку ОБЗОР на пульте управления станции, при этом засвечивается светодиод индикации желтого цвета над этой кнопкой. Антенна станции начинает вращаться, а передатчик работать, о чем свидетельствует табло ИЗЛУЧЕНИЕ ВКЛ и развертывающаяся по часовой стрелке радиолокационная картина с шумами и целями на экране индикатора.

Настроить РЛИ регуляторами УСИЛЕНИЕ и ВОЛНЫ, перейти через служебное меню СЛУЖЕБНОЕ/РЕМОНТ в режим РПЧ, добиться максимальной засветки на табло индикации РПЧ в левом верхнем углу экрана и оптимального изображения целей (при этом значение РПЧ должно находиться в пределах от 120 до 135).

Затем перейти в режим АПЧ и убедиться, что величина засветки на табло индикации не отличается от полученной в режиме РПЧ, а качество РЛИ

не ухудшилось (установленное таким образом значение РПЧ запоминается в энергонезависимой памяти и при новом включении станции обеспечивает нормальную работу АПЧ).

## **1.2. Согласование с гироскопом.**

Согласование с гироскопом производится при каждом включении станции. Для этого необходимо войти в меню УСТАНОВКИ в пункт СОГЛАС ГИРО. Ввести курс судна с репитера гироскопа:

нажать кнопку МЕНЮ, вызвав на экран ГЛАВНОЕ МЕНЮ:

нажимая кнопки ▲, ▼ установить световой указатель (рамка голубого цвета) меню УСТАНОВКИ;

нажать кнопку ВВОД, при этом на экране вместо ГЛАВНОЕ МЕНЮ появится меню УСТАНОВКИ;

нажимая кнопки ▲, ▼ установить световой указатель (рамка голубого цвета) на строку меню СОГЛАС ГИРО;

нажать кнопку ВВОД, при этом рамка светового указателя изменит цвет на жёлтый (строка активизирована), а кнопки ▲, ▼ подключаются к перебору

нажимая кнопки ▲, ▼ установить на табло КУРС ГИРО на экране индикатора значение своего курса в соответствии с показаниями репитера гироскопа;

нажать кнопку ВВОД, после чего рамка светового указателя изменит цвет на голубой (строка не активизирована), а кнопки ▲, ▼ переключаются для управления перемещением светового указателя по строкам меню;

нажать кнопку МЕНЮ для выхода из меню.

После проведения согласования с ГК убедиться в соответствии показаний репитера и табло КУРС ГИРО на экране, а также с положением отметки курса на азимутальной шкале в режиме «Север».

Допускаемое несоответствие значения курса по репитеру гироскопа и табло КУРС ГИРО на экране индикатора  $\pm 0,2^\circ$ .

При отсутствии гироскопа возможен ручной ввод курса. Для этого необходимо войти в СЛУЖЕБНОЕ меню РЕМОНТ (нажав и удерживая кнопку ОК, нажать МЕНЮ), выбрать пункт РЕМОНТ, войти в пункт ГИРО и отключить гироскоп, нажав любую кнопку со стрелкой. Затем ввести курс, как это делается при согласовании с гироскопом.

## **2. Радиолокационная прокладка**

Встроенное средство автоматической радиолокационной прокладки (САРП) обеспечивает:

ручной или автоматический захват и автоматическое сопровождение до 30 целей с определением курса, скорости, дистанции и времени кратчайшего сближения с целями;

формирование охранной зоны (зоны автозахвата);

отображение относительных или истинных векторов движения целей, точек траекторий прошлого движения целей;

предупреждение об опасности, если параметры сближения сопровождаемой цели меньше заданных;

классификацию и индикацию маневрирующих и неподвижных целей;

режим проигрывания маневра курсом, скоростью с регулируемым временем задержки начала маневра.

Автоматическая радиолокационная прокладка (АРП) работает только в режимах стабилизации от гирокомпаса СЕВЕР и КУРС СТ.

Для ручного захвата цели на автосопровождение установить курсор (не обязательно точно) на выбранную цель и нажать кнопку ЗАХВАТ.

Критерием захвата (взятие цели на автосопровождение) является условие обнаружения цели не менее двух раз на трех обзорах, при этом у цели появится символ (пунктирный квадрат) начало работы АС.

Если захват произошел, то не позднее, чем через 30 сек. цель должна иметь вектор перемещения цели, формуляр (дальность, пеленг, курс, скорость, дистанция кратчайшего сближения (ДКС), время до точки кратчайшего сближения (ВКС)) и, в дополнение к формуляру, дистанция до точки пересечения курса (ДПК) и время до точки пересечения курса (ВПК).

**Охранная зона**, как зона автозахвата целей на автосопровождение включается через меню АВТОПРОКЛАДКА/УСТАН ЗОНЫ: координатным маркером (КМ) установить желаемые размеры зоны автозахвата по углу, по глубине (1миля), по дальности (до 20 миль) и нажать кнопку ВВОД. При этом левый край зоны устанавливается от точки нахождения КМ, а зона формируется перемещением КМ вправо.

Охранная зона действует, если границы зоны наблюдаются на экране.

При появлении цели в охранной зоне происходит ее захват на автосопровождение, при этом на табло сообщений появляется надпись АВТОЗАХВАТ ЦЕЛИ, сопровождаемая звуковым сигналом. Захват целей и отображение на экране информации АРП обеспечивается на шкалах от 3 до 24 миль.

Критерии захвата целей на автосопровождение в зоне автозахвата: обнаружение цели подряд на трех обзорах (3 из 3) или четыре факта обнаружения на восьми обзорах (4 из 8). Таким образом, время задержки от момента перехода цели через границу зоны автозахвата до появления символа начала сопровождения (пунктирный квадрат) оставит от 8 до 20сек., в зависимости от вероятности обнаружения цели. Охранная зона отключается через меню АВТОПРОКЛАДКА/СБРОС ЗОНЫ.

При использовании САРП следует учитывать то, что с течением времени от момента захвата цели на автосопровождение погрешности определения параметров перемещения цели в условиях равномерного и прямолинейного движения своего судна и цели постепенно снижаются (идет процесс сглаживания) и через 3 минуты погрешности не превышают величин: по направлению относительного перемещения цели  $2 - 5^\circ$ , по скорости  $0,3 - 1$  узла, по дистанции кратчайшего сближения  $0,5 - 0,7$  мили (зависят от направления сближения и погрешности гирокомпаса), по истинному курсу цели  $2,5 - 7,5^\circ$ , по истинной скорости цели  $0,8 - 1,2$  узла (зависит от погрешности лага).

Отмеченная выше временная задержка получения наиболее точных данных по сопровождаемым реальным целям проявляется в том, что сразу после маневра собственного судна курсом или скоростью, параметры и векторы движения целей могут иметь в 2-5 раз большие погрешности, которые с течением времени установившегося движения снижаются до устойчиво низких величин.

Основным показателем режима АРП являются устойчивость сопровождения цели в условиях воздействия помех от гидрометеоров и взволнованной морской поверхности, а также от условий положения цели относительно других надводных объектов и берега. Путем адаптивной обработки видеосигналов обеспечивается устойчивое автосопровождение целей в различных условиях воздействия помех, даже при малых превышениях уровня сигнала цели над помехой, т.е. при условии, если отметка цели едва различается на фоне помех на экране индикатора.

При наличии на автосопровождении хотя бы одной цели, на шкалах дальности  $0,125 - 1,5$  мили короткий зондирующий импульс автоматически заменяется на средний для сохранения устойчивого автосопровождения целей, хотя это и приводит к ухудшению разрешения целей на этих шкалах. Восстановление на экране графической информации САРП после переключения шкал дальности происходит в пределах одного обзора (оборота антенны).

Маневр собственного судна, а также маневр цели курсом с углом не более  $5^\circ/\text{сек}$  не приводит к срыву автосопровождения. Цель будет устойчиво сопровождаться, если угол между смежными границами отметки цели и отметкой другого надводного объекта или берега превышает  $3^\circ$  и если дальность между ними превышает  $0,3$  мили.

Переключение шкал дальности, изменение уровня усиления видеосигналов и помехозащитны в области РЛИ регуляторами УСИЛЕНИЯ, ДОЖДЬ и кнопками НАКОП ВИДЕО, ПОДАВ ИМП ПОМЕХ не приводит к срыву автосопровождения, кроме регулятора подавления помех от взволнованной морской поверхности ВОЛНЫ. Эта регулировка выполняется в приемнике и является общей для тракта САРП и тракта радиолокационного изображения.

**Внимание!** При слишком большой глубине подавления помех, устанавливаемой регулятором ВОЛНЫ, возможно подавление в зоне действия регулировки не только помех, но и целей, что приведет к потере целей в тракте САРП и срыву автосопровождения.

Потеря цели происходит при малом отношении уровня сигнала к уровню шума, а также при низкой вероятности наблюдения цели. Сброс цели с автосопровождения происходит при обнаружении цели менее 5 раз на 10 обзорах. При потере цели происходит сброс ее с автосопровождения и на табло сообщений индицируется ПОТЕРЯ ЦЕЛИ, сопровождаемое звуковым сигналом. На месте потери цели несколько секунд высвечивается знак потери цели – ромб.

Число целей, находящихся на автосопровождении индицируется на табло ЦЕЛЬ / ВСЕГО экрана индикатора.

Для сброса цели с автосопровождения установить КМ (не обязательно точно) на выбранную цель и нажать кнопку СБРОС, при этом у цели снимается символ автосопровождения и вектор движения. Все цели могут быть сброшены одновременно с автосопровождения при удержании кнопки ОТКЛ ОК и нажатии на кнопку СБРОС.

Длина индицируемых на экране векторов движения целей (линий относительного движения ЛОД или истинного движения ЛИД) определяются временем экстраполяции, которая устанавливается через меню АВТОПРОКЛАДКА / ВЕКТОРЫ в пределах от 5 до 60 мин с дискретностью 5 мин. Время экстраполяции индицируется на табло ВЕКТОР экрана индикатора.

Выбор режима отображения векторов движения целей осуществляется кнопкой ЛИД / ЛОД на пульте управления, а выбранный режим индицируется на табло ЛИД (или ЛОД) экрана рядом с формуляром.

Параметры (скорость, курс) и изображение ЛИД целей на экране могут быть получены по данным от датчиков, измерявших скорость собственного судна (как вектор): или относительно воды по данным относительного лага и гирокомпаса, или относительно грунта по данным автосопровождения встроенным средством АРП опорной (заведомо неподвижной) цели, или по данным от спутникового навигационного приемника, работающего в спутниковой навигационной системе (СНС). Выбор датчика стабилизации производится через меню УСТАНОВКИ / ДАТЧИК СТАБ из функций Л-Г, АОЦ, СНС. Стабилизация по опорной цели будет точнее всего при прямолинейном и равномерном движении при совпадении курса гирокомпасного и путевого угла перемещения своего судна (по курсу в пределах  $\pm 3^\circ$ , по скорости в пределах  $\pm 3$  узла). В иных случаях и, особенно при маневрах своего судна, погрешности могут увеличиваться в 2-5 раз (см. процесс сглаживания).

Режим стабилизации САРП относительно воды или грунта переключается через меню АВТОПРОКЛАДКА / ЛИД ( из функций ВОДА или ГРУНТ) при одном (общем) в ИД датчике, измеряющем скорость



относительно грунта. В параметрах СКОРОСТЬ и КУРС формуляра цели появляются соответственно индекс (В) – вода или (Г) – грунт.

Поскольку в САРП вводится продольная составляющая скорости от относительных лагов (однокомпонентных или двухкомпонентных), которая идентифицируется на табло индикации СКОРОСТЬ ЛАГ, следует иметь в виду, что неподвижная цель взятая на сопровождение, будет отмечаться знаком неподвижности (кружок с крестом) только в том случае, когда скорость бокового перемещения своего судна не превышает 1,5 узла, иными словами курс по гирокомпасу и путевой угол перемещения своего судна практически совпадают.

Для контроля бокового перемещения своего судна по данным от двухкомпонентных лагов используется кнопка ОТКЛ ОК, на время удержания которой вместо непрерывной линии отметки курса высвечивается пунктирная линия пути собственного судна, учитывающая не только продольную, но и поперечную составляющую скорости от лага.

Чем больше поперечная составляющая скорости, тем больше угол отклонения линии пути от линии курса, т.е. от гирокомпасного курса.

Для вывода на табло формуляра одной выбранной автосопровождаемой цели установить на нее КМ и нажать кнопку ВЫБОР ЦЕЛИ, при этом у цели появится символ формуляра (небольшой квадрат).

Включение или отключение нумерации автосопровождаемых целей осуществляется через меню АВТОПРОКЛАДКА / НОМЕРА ЦЕЛЕЙ.

Параметры опасного сближения (ДКС или ВКС) заранее выставляются судоводителем через меню АВТОПРОКЛАДКА / ОПАСН ДКС и через меню АВТОПРОКЛАДКА / ОПАСН ВКС. Эти параметры индицируются на табло экрана индикатора ОПАСНАЯ ДКС и ОПАСНОЕ ВКС.

САРП обеспечивает классификацию целей по параметрам движения:  
подвижные цели (скорость от 1,6узла и более) имеют символ автосопровождения (кружок);

маневрирующие цели (или все цели -при маневре своего судна курсом с условием скоростью более  $5\%_{сек}$ ) имеют мерцающие символы АС ;

неподвижные цели (скорость от 1,5 узла и менее) имеют символ автосопровождения – крест в кружке.

При достижении параметров сближения (ДКС и ВКС) какой-либо цели опасных значений у нее появляется символ опасной цели (треугольник), вектор ее движения становится мерцающим и периодически выдается сообщение ОПАСНАЯ ЦЕЛЬ, сопровождаемое звуковым сигналом. Вывод на экран точек траекторий прошлого движения автосопровождаемых целей осуществляется кнопкой СЛЕДЫ/ТОЧКИ на пульте управления, а выбранный режим индицируется на табло ТЧК экрана, рядом с формуляром цели. Временной интервал между крайними точками траекторий прошлого движения целей выбирается через меню АВТОПРОКЛАДКА/СЛЕДЫ/ТЧК из значений: 1,2,3,6,12 мин. и индицируется на табло СЛЕД (или ТЧК).

### 3. Проигрывание маневра

Для включения режима проигрывания маневра своего судна на расхождение с опасной целью нажать кнопку МАНЕВР на пульте управления, при этом в окне электронной панели экрана появляется меню МАНЕВР:

КУРС....<sup>0</sup>

СКОРОСТЬ... (узлы)

ВЕКТОР....(мин)

ЗАДЕРЖКА...(мин)/

В нижней части РЛИ появляется знак режим проигрывания маневра в виде большой буквы Т, а в центре экрана окружность, радиус которой равен установленной величине ДКС.

Режим проигрывания маневра не может быть включен, если на автосопровождении нет ни одной цели.

Установить в меню МАНЕВР параметр ВЕКТОР желаемой длины (время экстраполяции) и параметр ЗАДЕРЖКА – (время задержки начала маневра) с помощью кнопок ▲ / ▼, и ВВОД аналогично работе в обычном меню.

Установить в меню МАНЕВР такое значение параметра КУРС и (или) параметра СКОРОСТЬ, при котором вектор ОД опасной цели не пересекает окружность заданной минимальной ДКС, при этом необходимо следить, чтобы векторы других целей также не пересекали эту окружность, т.е. цели не становились опасными.

После выбора маневра можно через меню УСТАНОВКИ / ТАЙМЕР установить время задержки начала маневра, и таймер сообщит звуковым сигналом об истечении времени до начала маневра и необходимости приступить к маневрированию.

При принятии решения о проведении маневра следует помнить, что в расчетах маневра не учитываются маневровые и динамические характеристики собственного судна.

Никакие функции АС не прерываются во время проигрывания маневра своего судна на расхождение изменением имитированных курса и (или) скорости.

Для выключения режима проигрывания маневра повторно нажать кнопку МАНЕВР на пульте управления, при этом меню МАНЕВР выключается и с экрана снимается знак режима проигрывания маневра (большая буква Т).

### 4. Выключение станции

Выключение станции производится в следующей последовательности: выключаются передатчик и вращение антенны кнопкой ОБЗОР, затем выключатель ВКЛ на пульте управления (ПУ) станции ставится в отключенное положение. При длительных перерывах в работе следует отключать напряжение бортовой сети на судовом распределительном щите.

## **ВНИМАНИЕ!**

После выключения станции на ней остаются напряжения питания бортовой сети, на что указывает свечение зелёных светодиодов индикации БОРТСЕТЬ на ПУ, на приборе ПС, а также напряжение 50/500 Hz, 110 V от ГК (на модуле ПИКО-М).

## **5. Меры безопасности**

При всех видах работ с аппаратурой станции необходимо строго соблюдать требования общих правил техники безопасности на судне с учётом настоящих указаний.

Должны быть приняты меры, предусмотренные требованиями техники безопасности при работе с изделиями, в которых используются напряжение свыше 1000 V и СВЧ (в субблоке П прибора АП имеются опасные напряжения 300 V на плате модулятора и около 4000 V на магнетроне).

Работы под напряжением, предусмотренные настоящим РЭ, и работы с включённой аппаратурой в открытом виде должны выполняться с соблюдением всех мер безопасности и только по указанию руководителя с обязательным присутствием лица, не занятого работами, для оказания необходимой помощи при несчастном случае.

Перед включением станции блоки должны быть вставлены в приборы, крышки приборов должны быть закрыты и закреплены, корпуса приборов должны быть надёжно заземлены. При проведении профилактических работ, осмотре внутреннего монтажа и устранении неисправностей необходимо обесточить станцию выключателем бортсети на судовом распределительном щите и повесить на нём плакат:

**НЕ ВКЛЮЧАТЬ - РАБОТАЮТ ЛЮДИ !**, а на индикаторе отключить кабель связи с ГК (разъём ХЗ на ПИКО-М).

Для исключения возможности включения вращения антенны при выполнении работ на приборе АП необходимо всегда заблаговременно извлекать из прибора ПС (или прибора И) плавкую вставку 10 А АП, предварительно обесточив станцию выключателем бортсети на судовом распределительном щите.

## **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

включать станцию, не убедившись в отсутствии людей в зоне облучения;  
выполнять какие-либо работы на мачте вблизи антенны при работе на излучение;

оставлять включённую станцию или открытые приборы под напряжением без надзора;

соединять (разъединять) межприборные, межблочные соединители под напряжением;

заменять предохранители под напряжением;

устанавливать в приборы предохранители, не соответствующие требуемому номиналу;

устанавливать (закрывать) крышки приборов при включённой станции;

проводить монтажные работы при включенном напряжении питания, использовать паяльник с незаземленным жалом;

доверять ремонт станции некомпетентным лицам.

При проведении сдаточных работ станции на головном судне или судне внедрения производятся измерения уровня интенсивности облучения СВЧ антенной станции в местах пребывания личного состава и определяются те места, где время пребывания личного состава за рабочую смену ограничено определённым временем. При наличии таких мест на судне, их расположение и допустимое время нахождения на них людей должны быть доведены до сведения личного состава.

### **Действия при поражении электрическим током**

При поражении электрическим током необходимо:

выключить станцию и отключить бортовую сеть. Если это невозможно выполнить быстро, то освободить пострадавшего от действия электрического тока, защитив себя с помощью любого сухого изолирующего материала;

перенести пострадавшего на свободное место;

доложить капитану судна и до оказания квалифицированной медицинской помощи приступить к оказанию первой помощи пострадавшему.

Обслуживающий персонал должен знать правила оказания первой помощи пострадавшему при поражении электрическим током и уметь практически применять

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислить приборы, входящие в комплект станции и объяснить их назначение.
2. Объяснить возможные варианты питания РЛС и назвать питающие напряжения и потребляемые мощности.
3. Перечислить тех. хар – ки антенного устройства.
4. Перечислить хар – ки передатчика.
5. Перечислить хар – ки приемника.
6. Перечислить навигационные хар – ки РЛС.
7. Перечислить органы управления, расположенные в зоне **РАДИОЛОКАЦИОННОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ** пульта управления.
8. Перечислить органы управления, расположенные в зонах **ВД, ВН** и **РЕЖИМЫ ЭКРАНА ПУ**.
9. Перечислить органы управления, расположенные в зоне **ОТКЛ/ВКЛ ПУ**.
10. Перечислить органы управления, расположенные в зоне **ПРОКЛАДКА ПУ**.

Письменный отчет по лабораторной работе не требуется.

Защита работы производится в конце текущего занятия методом устного опроса по контрольным вопросам.

Литература:

1. Техническая документация на прибор.
2. Байрашевский А.М. и др. Судовая радиоэлектроника и радионавигационные приборы.- М., Транспорт, 1988 г. – 271 с.
3. Коновалов В.В. и др. Судовые радионавигационные приборы. – М., Транспорт, 1989 г. – 223 с.
4. Демиденко П. П. Судовые радиолокационные и радионавигационные системы. – Одесса, 2008 г.