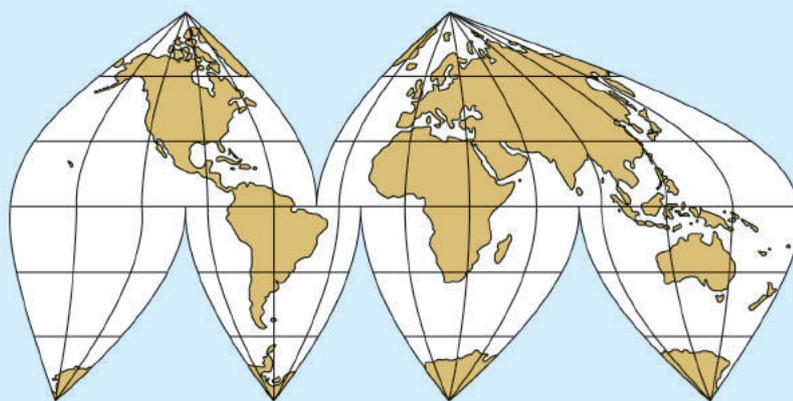


# ЗАПИСКИ ПО ГИДРОГРАФИИ



№ 299  
(издаются с 1842 года)



2016



УПРАВЛЕНИЕ НАВИГАЦИИ И ОКЕАНОГРАФИИ  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

ЗАПИСКИ  
ПО  
ГИДРОГРАФИИ

№ 299

(издаются с 1842 года)

Материалы по морской навигации, гидрографии  
и океанографии

Санкт-Петербург

2016

Ответственный редактор  
начальник Управления навигации и океанографии МО РФ  
кандидат технических наук, капитан 1 ранга **С. В. Травин**

**Члены редакционной коллегии:**

- Анисин Андрей Александрович*, начальник Гидрографической службы Балтийского флота
- Антошкевич Анатолий Викторович*, доктор философии, начальник Федерального казенного учреждения (ФКУ) «280 Центральное картографическое производство ВМФ»
- Бербенёв Дмитрий Викторович*, начальник кафедры навигационно-гидрографического и гидрометеорологического обеспечения ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова»
- Богданов Алексей Сергеевич*, начальник отдела Управления навигации и океанографии (УНиО) МО РФ
- Ворошилов Михаил Евгеньевич*, начальник Гидрографической службы Черноморского флота
- Иванов Денис Анатольевич*, начальник отдела УНиО МО РФ
- Кожевников Денис Михайлович*, начальник Гидрографической службы Каспийской флотилии
- Комарицын Анатолий Александрович*, доктор технических наук, профессор
- Коньшиев Михаил Юрьевич*, редактор сборника «Записки по гидрографии»
- Кузьмин Роман Александрович*, начальник отдела УНиО МО РФ
- Лаврентьев Анатолий Васильевич*, доктор военных наук, почетный профессор Военно-морского института ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова»
- Наумов Игорь Вячеславович*, начальник Гидрографической службы Северного флота
- Непомилуев Геннадий Николаевич*, начальник Гидрографической службы Тихоокеанского флота
- Неронов Николай Николаевич*, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Государственного научно-исследовательского навигационно-гидрографического института, президент общественной организации «Гидрографическое общество»
- Нестеров Николай Аркадьевич*, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией географии и природопользования Института озера-ведения РАН, вице-президент общественной организации «Гидрографическое общество»

*Олейников Андрей Станиславович*, начальник отдела УНиО МО РФ

*Осипов Олег Дмитриевич*, заместитель начальника УНиО МО РФ (зам. ответственного редактора)

*Павленко Андрей Владимирович*, начальник отдела – заместитель начальника УНиО МО РФ

*Руховец Константин Геннадьевич*, кандидат технических наук, доцент, начальник кафедры навигационно-гидрографического и гидрометеорологического обеспечения Военно-морского института ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова»

*Серета Олег Григорьевич*, начальник Центра дальней радионавигации ВМФ

*Смирнов Валентин Георгиевич*, доктор исторических наук, директор ФКУ «Российский государственный архив ВМФ»

*Сорокин Александр Иванович*, член-корреспондент РАН, профессор кафедры навигационно-гидрографического и гидрометеорологического обеспечения ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова»

*Фёдоров Александр Анатольевич*, кандидат технических наук, начальник 373 Центра ВМФ

*Фридман Борис Семёнович*, доктор географических наук, главный инженер отдела УНиО МО РФ

*Харламов Александр Владимирович*, редактор сборника «Записки по гидрографии», ответственный секретарь общественной организации «Гидрографическое общество»

*Шальнов Леонид Геннадьевич*, начальник отдела УНиО МО РФ

*Шевцов Вячеслав Евгеньевич*, начальник отдела УНиО МО РФ

Предложения, замечания, авторские рукописи статей направлять в 280 ЦКП ВМФ по адресу: 191167, Санкт-Петербург, ул. Атаманская, 2 (тел.: +7 (812) 578-8554; факс: +7 (812) 717-5900; E-mail: unio@mil.ru).

На 2-й странице обложки: маяк Тарханкутский.

На 3-й странице обложки: маяк Херсонесский.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Информация

XXI заседание Гидрографической комиссии Балтийского моря.....	6
Новости судостроения.....	6

### Навигационно-гидрографическое и гидрометеорологическое обеспечение

Гвозденко В. Ф. Севастопольскому району Гидрографической службы 75 лет.....	11
Иванов М. Э., Леонов А. О., Мягков Э. Н., Руховец К. Г. Возрождение практики курсантов-гидрографов в дальних походах.....	17

### Навигация

Костин В. Н., Лаврентьев А. В. О моделях параллаксов и полудиаметров светил в морской астронавигации.....	25
--	----

### Гидрография

Непомилуев Г. Н. Гидрографические работы в Никарагуа .....	40
Нестеров Н. А., Груничев С. А. Использование многолучевого эхолота на автономном необитаемом подводном аппарате .....	53

### Гидрометеорология

Никитин О. П., Ааруп Т. Участие России в международной программе гло- бальных наблюдений за уровнем Мирового океана.....	61
Нестеров Н. А., Сорокин А. И., Румянцев В. А. Атлас Ладожского озе- ра – как итог лимнологических исследований и их перспектива .....	74

### Навигационное оборудование театра

Гвозденко В. Ф. Херсонесскому маяку – 200 лет .....	85
Гвозденко В. Ф. Тарханкутскому маяку – 200 лет.....	93
Манукянц Л. А. Махачкалинскому маяку – 150 лет .....	99

### Из истории

Сузюмов А. Е. Он плывал по всем океанам и побывал на всех континентах.....	102
Памятка автору .....	109

---

## CONTENTS

### Information

Baltic Sea Hydrographic Commission 21th Meeting .....	6
Shipbuilding news.....	6

### Navigational-hydrographic and hydrometeorological support

V. F. Gvozdenko. 75 years to HO Sevastopol' Region.....	11
M. E. Ivanov, A. O. Leonov, E. N. Myagkov, K. G. Rukhovets. Renewal of hydrographer-cadet practice in long cruises.....	17

### Navigation

V. N. Kostin, A. V. Lavrent'yev. About models of celestials parallax and semidiameter in nautical astronavigation.....	25
--	----

### Hydrography

G. N. Nepomiluyev. Hydrographic activities in Nicaragua.....	40
N. A. Nesterov, S. A. Grunichev. Use of multi-beam echosounder at autonomous unmanned underwater vehicle. ....	53

### Hydrometeorology

O. P. Nikitin, T. Aarup. Participation of Russia in the international program of global ocean-level observation .....	61
N. A. Nesterov, A. I. Sorokin, V. A. Rumyantsev. Atlas on Ladozhskoye Ozero as summary of limnology investigations and their perspective.....	74

### Theatre Navigational equipment

V. F. Gvozdenko. 200 years to Khersonesskiy Lighthouse.....	85
V. F. Gvozdenko. 200 years to Tarkhankutskiy Lighthouse.....	93
L. A. Manukyants. 150 years to Makhachkalinskiy Lighthouse.....	99

### From History

A. Ye. Suzyumov. He navigated through all oceans and visited all continents .....	102
<i>Memorandum to Author</i> .....	109

---

## **ИНФОРМАЦИЯ**

---

### **XXI ЗАСЕДАНИЕ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ КОМИССИИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ**

В период с 27 по 29 сентября 2016 г. в Клайпеде (Литовская Республика) под председательством Российской Федерации прошло XXI заседание Гидрографической комиссии Балтийского моря. Российскую Федерацию представляла делегация Управления навигации и океанографии Министерства обороны России.

Участники заседания – представители гидрографических служб Германии, Дании, Латвии, Литвы, Польши, Российской Федерации, Финляндии, Швеции и Эстонии, а также директор Международного гидрографического бюро обсудили широкий круг вопросов взаимодействия и координации деятельности в области навигационно-гидрографического обеспечения мореплавания и хозяйственной деятельности в Балтийском море.

Основное внимание было уделено современным и перспективным методам и технологиям сбора и обработки гидрографических данных, созданию и обеспечению мореплавателей морскими навигационными картами, как традиционными бумажными, так и электронными, реализации локальных и международных гидрографических и картографических проектов, созданию и управлению базами морских пространственных данных.

Одним из основных итогов заседания явилось определение порядка выдвижения кандидатов и выборов из числа государств-членов представителей Гидрографической комиссии Балтийского моря в Совет Международной гидрографической организации (МГО), который, как ожидается, будет сформирован на I Ассамблее МГО в апреле будущего года.

### **НОВОСТИ СУДОСТРОЕНИЯ**

16 августа 2016 г. в Нижнем Новгороде на ОАО «Завод „Нижегородский теплоход“» состоялась торжественная закладка двух больших гидрографических катеров проекта 23040Г (рис. 1, 2). Это мероприятие положило начало строительству плавсредств нового проекта для Гидрографической службы (ГС) ВМФ.

В рамках контракта предприятие должно построить в 2017–2019 гг. шесть катеров, по два в год. Первые два поступят в ГС Балтийского флота, последующие в ГС Северного и Черноморского флотов, а также Каспийской флотилии.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5

2 сентября 2016 г. в Рыбинске на АО «Судостроительный завод „Вымпел“» состоялся торжественный спуск на воду большого гидрографического катера проекта 19920 БГК-2154 (рис. 3, 4, 5). В октябре этого года катер должен быть отбуксирован в Архангельск, где будет проходить все виды испытаний. По завершению испытаний в ноябре 2016 г. БГК-2154 войдет в состав ГС Северного флота. Это уже девятый катер проекта 19920, построенный для ГС ВМФ. Строительство катеров данного проекта будет продолжено.

*Ю. А. Князев*

## **НАВИГАЦИОННО-ГИДРОГРАФИЧЕСКОЕ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

---

УДК 551.48; 627.913

### **СЕВАСТОПОЛЬСКОМУ РАЙОНУ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ 75 ЛЕТ**

*В. Ф. Гвозденко*

*(Гидрографическая служба Черноморского флота)*

Статья посвящена юбилейной дате Севастопольского района Гидрографической службы Черноморского флота.

Ключевые слова: манипуляторный отряд, военно-лоцманский пункт, навигационно-гидрографическое обеспечение боевого траления, средства навигационного оборудования, радиомаяки, мерная линия, девиационный полигон.

*The article is devoted to the jubilee of Sevastopol' Region of Black Sea Fleet hydrographic service.*

*Key words: manipulating unit, naval pilot station, navigational hydrographic support of combat sweeping, aids to navigation, radiobeacons, measuring line, degaussing range.*

Приказом командующего Черноморским флотом (ЧФ) № 087 от 13 февраля 1941 г. в целях навигационно-гидрографического обеспечения (НГО) боевой деятельности ЧФ, его боевой подготовки и общего мореплавания был сформирован Севастопольский район Гидрографической службы (РГС). Начальником РГС был назначен высокопрофессиональный гидрограф капитан-лейтенант А. З. Фирсов, комиссаром – политрук Е. А. Звездин.

В разные периоды эта организация имела названия:

- лоцманская дистанция Севастополя (1920–1934);
- отделение Крымского лоцмейстерства, подчиненное Гидрографическому отделу ЧФ (1934–1938);
- гидрографический участок города Севастополь (1938–1941).

К началу Великой Отечественной войны РГС имел в своем составе штурманскую, гидрографическую части и часть навигационного оборудования, манипуляторный отряд, военно-лоцманский пункт, 5 гидрографических судов (гс), 2 катера, группу маяков и 13 береговых навигационных знаков. А. З. Фирсов командовал РГС на протяжении 250 дней легендарной обороны Севастополя.

Главными задачами РГС во время обороны были:

- обеспечение постановки оборонительных минных заграждений;
- навигационно-гидрографическое обеспечение боевого траления и засечки мест падения мин, сбрасываемых авиацией противника;
- ограждение минных банок, выставленных противником;

- обеспечение стрельб береговой артиллерии в контрбатарейной борьбе;
- лоцманская проводка боевых кораблей и транспортов в осажденный Севастополь;
- навигационно-гидрографическое обеспечение десантных операций на Крымском полуострове;
- снабжение кораблей навигационными морскими картами (НМК) и пособиями, а также ремонт штурманско-гидрографического вооружения и девиационные работы.

Следует отметить самоотверженную работу служащих РГС в дни обороны города. До последней возможности функционировали маяки Тарханкутский, Ай-Тодорский, Ялтинский, Евпаторийский и Сарыч. В условиях постоянных бомбежек и артобстрелов они обеспечивали плавание судов по фарватерам. За 8 месяцев обороны по фарватерам было проведено 4822 корабля и транспорта. Военные лоцмана офицеры А. И. Сорокин, Г. Ф. Довбыш, А. Ф. Горшков, А. А. Зиневич, командиры гс лейтенант Е. Б. Цырлин, младший лейтенант М. С. Михайленко, лейтенант Ф. Е. Немировский и другие осуществляли смелые проводки караванов, конвоев и отдельных боевых кораблей.

Маячники и личный состав гидрографических подразделений эвакуировались с полуострова на катерах и судах в числе последних. Так, все служащие Джарылгачского маяка вместе с матросами поста Службы наблюдения и связи погибли, отстреливаясь от наседавших фашистов.

23 июня 1942 г. при очередной бомбежке Заднего Инкерманского маяка погибли начальник маяка А. М. Павлов, обслуживающий персонал и личный состав манипуляторного пункта во главе со старшиной 1 статьи А. Яковлевым, которые поддерживали бесперебойную работу маяка. Особо отличился личный состав Херсонесского маяка. В результате бомбежек и артобстрелов от башни маяка осталась груда развалин, но каждую ночь огни маяка зажигались. Благодаря этому только в июне 1942 г. в Севастополь было сделано 11 рейсов транспортов, 33 рейса боевых кораблей и 77 рейсов подводных лодок.

1–3 июля 1942 г. начальник Херсонесского маяка А. И. Дударь до последней минуты обеспечивал работу маяка, был ранен, в дальнейшем пережил тяжелое время оккупации. Здесь же на метеостанции при маяке работала наблюдателем и его жена Мария Фёдоровна. Как только Севастополь был освобожден, А. И. Дударь вернулся на маяк и организовал работы по его восстановлению. Мужество этой супружеской пары было оценено по достоинству. Начальника маяка наградили орденом Отечественной войны I степени, а его жену – орденом Отечественной войны II степени. В 1985 г. именем «Андрей Дударь» был назван вновь построенный 300-местный теплоход с портом приписки Ялта.

Нельзя не вспомнить героизм и мужество начальника гидрографической части РГС лейтенанта М. С. Аксёнова, который первым из гидрографов был награжден орденом Красного Знамени за отличную работу по обеспечению траления мин на фарватере главной базы ЧФ. Четко и самоотверженно работали офицеры и матросы 1 и 2 маневренных манипуляторных отрядов. В сложной боевой обстановке они отражали

атаки противника на свои посты. Так, бойцы 1 отряда в составе 30 человек обеспечили высадку Евпаторийского десанта 5 января 1942 г. Полностью выполнив боевую задачу, они погибли вместе с десантом. Постановлением бюро Городского комитета Коммунистической партии Украины и горисполкома Севастополя № 40 от 27 декабря 1962 г. Севастопольский РГС и 2 маневренный манипуляторный отряд занесены на мемориал Великой Отечественной войны на площади Нахимова.

15 июля 1942 г. в связи с оставлением нашими войсками Севастополя распоряжением командующего ЧФ Севастопольский РГС (штат № 28/103-Г) исключен из состава частей флота с закрытием штата как погибший в борьбе с германским фашизмом. 2 маневренный манипуляторный отряд, эвакуированный на Кавказ, в дальнейшем участвовал в НГО боевых действий флота. За образцовое выполнение боевых задач и проявленные при этом доблесть и мужество указом Президиума Верховного Совета СССР от 25 сентября 1944 г. отряд был награжден орденом Красного Знамени.

Весной 1944 г. приказом командующего ЧФ № 00270 от 22 апреля 1944 г. Севастопольский РГС вновь был сформирован.

В ноябре 1944 г. командование и корабли ЧФ вернулись в Севастополь. Предстояла огромная работа по восстановлению города, а перед РГС стояла задача по восстановлению средств навигационного оборудования (СНО), НГО боевого траления и проводки кораблей в сложной минной обстановке. Практически все маяки в зоне ответственности Севастопольского РГС были разрушены. К 1955 г. работы по восстановлению и переводу СНО на электрическое освещение были в основном завершены. Маяки начали оснащаться отечественной электрической светооптической аппаратурой ЭМН-500 и ЭМВ-930. Первый опытный образец ЭМВ-930 был установлен на маяке Ай-Тодор, где он прослужил 35 лет. В настоящее время ЭМВ-930 хранится в музее, созданном при маяке. Начали активно осваиваться радиомаяки КРМ-50, КРМ-100, КРМ-250. В 1952 г. была принята новая система ограждения навигационных опасностей (кардинальная, латеральная, осевая).

После восстановления СНО, ввода в строй новых маяков и навигационных знаков, установки радиомаяков и радионавигационных систем (РНС) советское побережье Черного моря стало отвечать современным требованиям безопасности мореплавания. Среди тех, кто внес в эту работу наибольший вклад, следует отметить офицеров У. М. Комарова, С. Ф. Сохошкина, П. С. Кириллова, М. Б. Третьякова, Ю. И. Тюрина, Р. П. Панченко, Е. П. Вихрева, Д. В. Травина, У. М. Есиева, Н. Н. Прокочука, А. В. Сергеева, А. К. Нагирняка.

В конце 1950-х гг. развитие СНО шло особенно интенсивно: на большинстве маяков были установлены новые радиомаяки, в 1958 г. принята на вооружение РНС РСВТ-1С, впервые применены зимние светящие буи. Проведена большая работа по гидрографическому и навигационному оборудованию озера Донузлав, связанная с его освоением в качестве военно-морской базы (вмб). Для обслуживания вмб Донузлав 8 июля 1966 г. был создан участок гидрографической службы.

По состоянию на 1970 г. всего было построено и установлено: маячных башен – 11, навигационных знаков – 96, РНС – 5, классных свето-

оптических аппаратов – 7, радиомаяков – 5, ветроэлектростанций – 12. Заслуга в послевоенном развитии района принадлежит А. И. Дударю, И. Д. Ганоцкому, Н. И. Барыкину, П. П. Нероду, Я. Ю. Каупе, Н. Г. Богославцу, капитану 3 ранга Поняеву, капитану 3 ранга М. Б. Третьякову и др.

Изменились условия труда и быта на маяках. Примером современного строительства маячных комплексов является реконструкция Евпаторийского маяка, выполненная в 1975 г. Впервые был построен комплекс маячных сооружений, включавший маячную башню (52 м), дизельное помещение, гараж, жилой трехэтажный дом. В 1979–1980 гг. проведена реконструкция Тарханкутского и Херсонесского маяков. В 1984 г. построен новый 10-квартирный жилой дом на Ай-Тодорском маяке, позже выполнен капитальный ремонт Инкерманских створных маяков. Своими силами установлены более 50 автоматических маяков и навигационных знаков. Севастопольский РГС впервые в 1983 г. смонтировал маячную башню из стеклопластиковых труб. Много души и труда вложили в эти работы офицеры В. П. Баянкин, А. Ю. Белов, А. А. Дука, В. П. Алексеенко, А. В. Егонский, служащие Л. А. Винцевич, М. Б. Третьяков, А. А. Соболев, Е. П. Вихрев, А. В. Кабанов, Н. Д. Мыряев, М. Д. Слепцов, А. И. Шуневич, И. М. Максимюк, М. И. Онищенко, начальники Джарьылгачского и Херсонесского маяков М. М. Пензов и А. М. Макух. В 1983 г. осуществлен перевод плавучих СНО на систему МАМС, освоены новые марки буюв.

В 1980-х гг. Севастопольский РГС, находясь в составе Крымской ввб, продолжал совершенствовать НГО боевой подготовки кораблей и соединений базы, а также общего мореплавания. Было отработано НГО плавания кораблей на внутреннем и внешнем рейдах озера Донузлав, в том числе и в ночное время. Ежегодно выполнялись годовые исполнительные планы по развитию и модернизации СНО. За этот период вступили в строй Донузлавская и Тарханкутская мерные линии, 2 девиационных полигона, 2 автоматических маяка, 19 светящих навигационных знаков (СНЗ) и 14 несветящих навигационных знаков (ННЗ). Постройкой многих из них руководил старший инженер части навигационного оборудования РГС Л. А. Винцевич, обеспечивал работы личный состав БГК-22. К 1984 г. завершился перевод СНЗ и штатного плавучего ограждения с ацетиленового на электрическое питание. Это позволило увеличить дальность видимости огней и уменьшить количество выходов плавучих предостерегательных знаков из строя.

В составе РГС в разное время находились: 1 гс, 6 больших и 7 малых гидрографических катеров. Более 15 лет плавание судов и катеров проходило безаварийно, все лоцмейстерские и гидрографические работы выполнялись с высоким качеством. Лучшими капитанами судов являлись В. А. Харитонов, В. Н. Ющенко, В. Д. Комендант, А. Н. Простокисин, Н. И. Малинка, В. И. Еланский. Ежегодные гидрографические работы в полигонах, на рекомендованных путях и фарватерах, в бухтах, у причалов обеспечивали корректуру НМК.

В 1980-х гг. выполнялась детальная съемка рельефа дна Севастопольской бухты, акватории в районе Евпатории, каналов озера Донузлав. Хороших результатов при этом добились старшие прорабы

А. В. Селедцов, А. Б. Леви, В. А. Писанец, Ю. Г. Дорофеев, Ю. Д. Соломахин.

В 1985 г. в честь 150-летия со дня освещения Ай-Тодорского маяка был открыт нештатный музей истории ГС ЧФ, созданный энтузиастом-исследователем, ветераном ГС ЧФ, членом Гидрографического общества, участником советской антарктической экспедиции 1983 г., начальником маяка Ю. И. Тюриным. Экспозицию музея сегодня дополняют якоря старинных и современных судов.

С развалом СССР в 1992 г. Севастопольский РГС оказался на территории Украины. Ухудшились условия жизни и быта маячников и персонала РНС. Так, например, на Ай-Тодорском маяке обеспеченность дизельным топливом в 1997 г. составила 28 % от минимальной потребности. Планово-аварийные отключения электроэнергии достигали 6–8 ч в сутки. Появились такие негативные явления, как хищения, вандализм, варварское разрушение СНО. По этой причине только в 1995 г. были выведены из строя 8 навигационных знаков и 3 бую. Подобные явления продолжают и по сей день. Инженерно-технический состав, рабочие и служащие РГС, несмотря на трудности материально-технического характера, продолжают выполнять поставленные задачи. Большую работу по сохранению СНО, поддержанию их в исправном состоянии проделали капитаны 1 ранга А. Ю. Белов, А. А. Дука, капитан 2 ранга С. К. Будник, капитан 2 ранга А. Ф. Капустин, капитан 3 ранга Е. Е. Кудряшов, служащие Н. Д. Мыряев, П. М. Артамонов, В. В. Григорчук, А. И. Шуневич, Л. А. Винцевич, Р. О. Варик, В. Л. Жарский, В. Ф. Оладько, Г. Н. Золотухина, Н. А. Перепечко, Ю. И. Тюрин, И. П. Куш, А. Г. Кухаренко и др.

Начиная с 2000 г. РГС приступил к восстановлению и вводу в строй автоматических маяков, СНЗ, ННЗ, к ремонту знаков мерных линий. В 2002–2006 гг. личным составом проведены ремонтно-восстановительные работы на Херсонесском, Ай-Тодорском, Евпаторийском, Тарханкутском, Инкерманских маяках и маяке Сарыч, восстановлены более 20 знаков, капитально отремонтированы и переоборудованы более 150 буюв и 110 вех. Лучших результатов по итогам 2006–2007 гг. добились: ремонтно-восстановительная база (начальник капитан 2 ранга В. И. Богач), отделение маячной службы (начальник капитан 3 ранга А. С. Бударин), участок гидрографической службы (начальник капитан 3 ранга О. Ю. Лепехов), служащие Н. Я. Доруш, А. З. Догунец, Т. А. Макаренко, М. В. Погребная, Л. Е. Островская, В. Ф. Гвозденко, Р. О. Варик, В. В. Горяченков, В. А. Минаков, А. И. Овчинников, В. Д. Полищук, С. Я. Малышев, С. С. Савенко, Ю. Н. Крышталь и многие другие.

В 2000 г. украинские власти, в одностороннем порядке нарушив обязательства, возложенные на них Соглашением о статусе и условиях пребывания ЧФ Российской Федерации (РФ) на территории Украины и о параметрах раздела ЧФ от 28 мая 1997 г., подали в украинские суды 3 исковых заявления об изъятии СНО из пользования РГС, по которым состоялось более 60 судебных заседаний. В итоге украинскими судами было принято прогнозируемое решение об удовлетворении исков. Министерство иностранных дел (МИД) РФ в период 2007–2009 гг.

несколько раз направляло в МИД Украины ноты протеста по вопросу неправомερных действий украинских властей. С 2005 по 2010 г. состоялось более 10 провокаций по захвату маяков и РНС, арендованных РФ у Украины по вышеуказанному соглашению. «Оранжевая» власть не стеснялась привлекать для участия в этих провокациях оголтелую молодежь из организации так называемого «Студенческого братства». По указанию командующего ЧФ с 2006 г. служащими маяков совместно с группами усиления 810 отдельной бригады морской пехоты осуществляется усиленная охрана объектов РГС.

В 2011–2012 гг. в РГС начали поступать новые пластиковые буи, более качественное светооптическое оборудование маяков и СНЗ.

В свете оптимизации Вооруженных Сил РФ в 2012 г. Севастопольский РГС пережил два этапа оргштатных мероприятий. В результате их в район влились гидрографический, экспедиционный гидрографический отряд, дивизион гс, база хранения и ремонта гидрографическо-штурманского вооружения и имущества, а также другие мелкие подразделения. В ходе второго этапа в сентябре 2012 г. добавились 77 район наблюдения и РНС «Марс-75». Орден Красного Знамени, исторический формуляр и Боевое знамя 20 гидрографического отряда перешли на хранение в РГС. Он стал именоваться 47 Краснознаменный район гидрографической службы и наблюдения. В эти непростые годы Севастопольский РГС возглавлял потомственный моряк-гидрограф капитан 2 ранга В. С. Афанютин.

Большую лепту в повышение боевой готовности части вносят ветераны ГС ЧФ. Более 30 лет трудятся: прораб Л. Е. Островская, начальник Херсонесского маяка А. И. Шуневич, начальник Ай-Тодорского маяка, ветеран Великой Отечественной войны Ю. И. Тюрин, старший прораб А. А. Докин, старший механик Тарханкутского маяка В. Г. Малиновский, старший механик Евпаторийского маяка А. Ф. Шарнин, механик маяка Сарыч М. И. Онищенко, техник Севастопольской производственной группы СНО В. В. Богданова и др.

В июле – декабре 2013 г. гс «Челекен» и «ГС-86» с промерными группами на борту выполнили гидрографические работы по подготовке к зимней Олимпиаде 2014 г. в районах портов Сочи Имеретинский, Адлер и Очамчира (Абхазия).

В течение многих лет Севастопольский РГС был кузницей офицерских кадров. Из РГС вышли: начальник ГС ЧФ капитан 1 ранга А. Ю. Белов, в дальнейшем главный инженер Управления навигации и океанографии Министерства обороны (УНиО МО) РФ, заместитель начальника маячной службы УНиО МО РФ капитан 1 ранга А. А. Дука, заместитель начальника УНиО МО РФ капитан 1 ранга О. Д. Осипов.

В 2014 г. в ходе очередных оргштатных мероприятий 47 Краснознаменный район гидрографической службы и наблюдения был переформирован в 47 Краснознаменный район гидрографической службы и 77 район наблюдения с передачей на хранение в 47 РГС ордена Красного Знамени, исторического формуляра и Боевого знамени. Из РГС в состав формируемой 10 океанографической экспедиции был передан экспедиционный гидрографический отряд. Ныне РГС командует

представитель потомственной семьи военных – капитан 2 ранга И. А. Милеев.

Оглядываясь на пройденный путь, можно с уверенностью сказать, что 47 Краснознаменный РГС ЧФ сохранил традиции, которые зарождались в частях ГС ЧФ, присоединенных к нему в результате оргштатных мероприятий, а также специалистов, большинство из которых посвятили гидрографии всю свою жизнь.

Сведения об авторе:

Гвозденко Виктор Фёдорович – инженер гидрографического отделения 47 РГС ЧФ; почтовый адрес: 299057, Севастополь, ул. Луначарского, д. 35; тел.: +7 (869) 254-8843.

About author:

Viktor F. Gvozdenko is an engineer of Black Sea Fleet NO 47 Region hydrographic unit; address: 35, Lunacharskiy Street, Sevastopol' 299057; mobile: +7 (869) 254-8843.

УДК 551.48 (46)

## **ВОЗРОЖДЕНИЕ ПРАКТИКИ КУРСАНТОВ-ГИДРОГРАФОВ В ДАЛЬНИХ ПОХОДАХ**

*М. Э. Иванов, А. О. Леонов, Э. Н. Мягков, К. Г. Руховец*

*(Военно-морской институт ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова»)*

В статье описывается практика курсантов-гидрографов во время кругосветного плавания океанографического исследовательского судна «Адмирал Владимирский».

Ключевые слова: занятия и тренировки, специальные измерения, камеральная обработка, топогеодезические работы, метеорологическая станция.

*The article describes the practice of hydrographer-cadet during round-the-world cruise on research vessel «Admiral Vladimirskiy».*

*Key words: training and practice, special measurement, office analysis, topographic-geodetic works, meteorological station.*

«Правление сего мореплавания поручить офицеру от флота искусному, бывалому, особливо в Северном море, у которого есть осторожная смелость и благородное честолюбие. Ему подчинить по пропорции всей команды офицеров и унтер-офицеров, а особливо штурманов, также и гардемаринов...»

*Ломоносов М. В. Краткое описание разных путешествий по северным морям и показание возможного проходу Сибирским океаном в Восточную Индию, 1763 г.*

Кругосветная экспедиция океанографического исследовательского судна «Адмирал Владимирский» ознаменовала собой не только возвращение российских гидрографов в Мировой океан, но и возрождение практики курсантов-гидрографов в дальних океанских походах. Благодаря инициативе Управления навигации и океанографии Министерства обороны России, поддержанной главнокомандующим ВМФ адмиралом В. В. Чирковым, на этапах плавания судна от Кронштадта до Петропавловска-Камчатского прошли уникальную практику курсанты-гидрографы Военно-морского института ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова» под руководством профессорско-преподавательского состава кафедры навигационно-гидрографического и гидрометеорологического обеспечения (рис. 1).



Рис. 1. На борту «Адмирала Владимирского»

Перед выходом в море с курсантами были проведены занятия и тренировки по устройству судна, правилам поведения на нем, по борьбе за живучесть при пожарах и поступлении воды, по порядку использования индивидуальных и коллективных средств спасения на море, а также инструктаж по технике безопасности (рис. 2).

В соответствии с программой практики курсанты несли круглосуточные вахты дублерами вахтенного гидрографа, вахтенного гидрометеоролога, вахтенного радионавигатора и вахтенного гидролога. В ходе несения вахт они принимали непосредственное участие в производстве специальных измерений, получали базовые знания по техническим средствам гидрографии и гидрометеорологии, закрепляли практические



Рис. 2. Во время занятий и тренировок

навыки работы с ними, а также выполняли камеральную обработку полученных данных (рис. 3).

В знак возрождения традиции «плавающих университетов» в течение всего похода не прекращались теоретические и практические занятия по профильным дисциплинам, которые проводили не только преподаватели кафедры, но и руководящий состав экспедиции, командный состав судна, гидрографы, океанологи и флагманские специалисты. Использование в ходе занятий компьютеров и действующих технических средств, состоящих на вооружении судна, способствовало их высокой эффективности (рис. 4).

Существенную лепту в образовательный процесс внесли знакомства курсантов с работой Морского спасательного подцентра «Певек», Чукотского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, а также метеорологических станций Певек (рис. 5) и остров Врангеля. На острове Большой Роутан они приняли участие в топогеодезических работах с использованием спутниковой геодезической аппаратуры «ГЕО-161» (рис. 6).

Большую роль в расширении профессионального кругозора курсантов сыграла их ежедневная совместная работа с группой гидрологов Российского государственного гидрометеорологического университета и курсантами Арктического факультета Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова.

В непростых условиях арктического плавания курсанты первую проверку морем прошли успешно, они находили в себе силы для выполнения поставленных задач, при этом проявляли выдержку и терпение. Этому в немалой степени способствовал хороший уровень физической подготовки, поддержанию которого в море уделялось достаточно времени.

Пользу от практики в дальних океанских походах трудно переоценить. Несение вахт и выполнение работ по специальности позволили курсантам освоить азы будущей профессии, проникнуться духом практической деятельности офицера-гидрографа. Зачеты по завершении практики были сданы с положительными оценками. Образовательный процесс в аудиториях института стал более осмысленным и мотивированным. Результаты практики показали, что у Гидрографической службы ВМФ есть будущее, подготовлена смена, которая продолжит славные и героические традиции российских гидрографов.

#### Сведения об авторах:

Иванов Максим Эдуардович – капитан 3 ранга, кандидат технических наук, преподаватель кафедры навигационно-гидрографического и гидрометеорологического обеспечения Военно-морского института ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова»; тел.: +7 (911) 915-2235, +7 (981) 686-3930.

Леонов Андрей Олегович – кандидат технических наук, доцент кафедры навигационно-гидрографического и гидрометеорологического обеспечения Военно-морского института ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова»; e-mail: aole@list.ru; тел.: +7 (911) 915-2235, +7 (981) 686-3930.



Рис. 3. Несение специальных вахт



Рис. 4. Теоретические и практические занятия



Рис. 5. На метеостанции Певек



Рис. 6. На геодезических работах

Мягков Эдуард Николаевич – кандидат военных наук, доцент кафедры навигационно-гидрографического и гидрометеорологического обеспечения Военно-морского института ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова»; e-mail: aduard myagkov49@mail.ru; тел.: +7 (911) 915-2235, +7 (981) 686-3930.

Руховец Константин Геннадьевич – капитан 2 ранга, кандидат технических наук, доцент, начальник кафедры навигационно-гидрографического и гидрометеорологического обеспечения Военно-морского института ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова»; тел.: +7 (911) 915-2235, +7 (981) 686-3930.

About authors:

Maksim E. Ivanov, 3rd rank captain, master of technical sciences, lecturer of the Faculty for Navy Navigational-Hydrographic and Hydrometeorological support in the Naval Scientific Educational Centre (VUNTS) «N. G. Kuznetsov Naval Academy»; mobile: +7 (911) 915-2235, +7 (981) 686-3930.

Andrey O. Leonov, master of technical sciences, Assistant Professor of the Faculty for Navy Navigational-Hydrographic and Hydrometeorological support in the Naval Scientific Educational Centre (VUNTS) «N. G. Kuznetsov Naval Academy»; e-mail: aole@list.ru; mobile: +7 (911) 915-2235, +7 (981) 686-3930.

Eduard N. Myagkov, master of military sciences, Assistant Professor of the Faculty for Navy Navigational-Hydrographic and Hydrometeorological support in the Naval Scientific Educational Centre (VUNTS) «N. G. Kuznetsov Naval Academy»; e-mail: aduard myagkov49@mail.ru; mobile: +7 (911) 915-2235, +7 (981) 686-3930.

Konstantin G. Rukhovets, 2nd rank captain, master of technical sciences, Assistant Professor, Head of the Faculty for Navy Navigational-Hydrographic and Hydrometeorological support in the Naval Scientific Educational Centre (VUNTS) «N. G. Kuznetsov Naval Academy»; mobile: +7 (911) 915-2235, +7 (981) 686-3930.

---

УДК 527.0

ГРНТИ: 78.25.31.35.29.29.39.31

### О МОДЕЛЯХ ПАРАЛЛАКСОВ И ПОЛУДИАМЕТРОВ СВЕТИЛ В МОРСКОЙ АСТРОНАВИГАЦИИ

В. Н. Костин, А. В. Лаврентьев  
(ОАО «ГНИНГИ»)

В статье рассматриваются варианты вычисления параллаксов и полудиаметров светил, используемых в морской астронавигации (мореходной астрономии), в целях выбора оптимальной модели для обработки астроизмерений с помощью электронно-вычислительных средств.

Параллаксы и полудиаметры используются для исправления измеренных высот светил при определении места корабля. Если на практике они учитываются с помощью мореходных таблиц, то при автоматизации процесса проблема выбора оптимальных моделей вычисления параллаксов и полудиаметров стоит особенно актуально. В астронавигационных изданиях используются разные модели, нередко вызывающие у штурманов, преподавателей и специалистов затруднение при выборе приемлемых вариантов.

В статье приводится сравнительный анализ точностных характеристик, наиболее используемых в морской астронавигации моделей вычисления параллаксов и полудиаметров светил.

Ключевые слова: параллакс светила, полярное сжатие Земли, геоцентрические координаты, топоцентрические координаты, эллипсоидальная форма поверхности Земли, видимая высота верхнего или нижнего края Луны (Солнца).

*The article considers calculating versions of celestial parallaxes and semidiameters, used in nautical astronavigation (nautical astronomy) to choose optimal models for astromasurement processing with electronic means.*

*Parallaxes and semidiameters are used for correcting celestial measured altitude for ship positioning. If in practice they are taken from nautical tables, then the problem of optimal models choice for parallaxes and semidiameters calculation is especially essential in automation of the process. Different models are used in publications on astronavigation, which frequently make it difficult to navigators, teachers and specialists to choose appropriate versions. Also the comparative accuracy analysis of celestial parallax and semidiameter calculating models mostly used in nautical astronavigation is given.*

*Key words: celestial parallax, Earth polar contraction, topocentric coordinates, ellipsoid shape of Earth serface, upper or lower moon (sun) limb apparent altitude.*

## 1. Параллакс светил

В общем случае параллаксом (*греч.* – уклонение) называется кажущееся изменение положения или смещение какого-либо объекта вследствие перемещения наблюдателя. В астрономии под параллаксом или параллактическим смещением небесного светила понимается угол при центре светила, под которым наблюдается радиус Земли или радиус ее орбиты. В первом случае имеем дело с суточным параллаксом, а во втором – с годичным, когда их изменения связаны с суточным вращением Земли или с ее годовым движением по орбите. Перемещение светила тем значительнее, чем оно ближе к наблюдателю и чем больше перемещение наблюдателя [1, 2].

Значение параллакса зависит главным образом от расстояния до светила. В морской астронавигации обычно используется суточный параллакс. Годичный параллакс для ближайшей к Земле звезды (Проксима Центавра) не превышает  $0,762''$ , и в морской практике им зачастую пренебрегают.

Знание параллакса необходимо для того, чтобы по измерениям высот и азимутов светил с поверхности Земли (топоцентрические координаты) получить высоты и азимуты относительно центра Земли (геоцентрические координаты). Или, наоборот, осуществить переход от геоцентрических высот и азимутов светил к топоцентрическим.

Под светилом, как правило, понимается его центр. Если обозначить геоцентрическую высоту буквой  $h$ , а соответствующую топоцентрическую высоту буквой  $h_{\text{тц}}$ , то имеет место соотношение

$$h = h_{\text{тц}} + p, \quad (1)$$

где  $p$  – суточный параллакс светила.

Параллакс равен нулю, если светило находится в зените, и достигает максимального значения в момент нахождения светила на горизонте. Такой параллакс называется суточным горизонтальным параллаксом ( $p'$ ).

Параллакс  $p$  и  $p'$  связаны соотношением

$$\sin p = \sin p' \cos h_{\text{тц}}. \quad (2)$$

По малости углов  $p$  и  $p'$  можно записать

$$p = p' \cos h_{\text{тц}}. \quad (3)$$

Земля имеет форму, близкую к эллипсоиду вращения, радиус-вектор которого выражается приближенной формулой из работ [1, 2]

$$r = a (1 - \alpha \sin^2 \varphi), \quad (4)$$

где  $r$  – радиус Земли в месте наблюдения;

$a$  – экваториальный радиус Земли (большая полуось);

$\alpha = \frac{a-b}{a}$  – полярное сжатие Земли;

$b$  – полярный радиус Земли (малая полуось);

$\varphi$  – широта места.

Суточный горизонтальный параллакс светила для наблюдателя, находящегося на экваторе Земли, называется горизонтальным экваториальным параллаксом светила ( $p_0$ ). Значения  $p_0$  приводятся в Морском астрономическом ежегоднике (МАЕ).

С учетом эллипсоидальной формы Земли можно записать

$$\sin p' = \frac{r}{D}, \quad (5)$$

а для  $p_0$

$$\sin p_0 = \frac{a}{D}, \quad (6)$$

где  $D$  – расстояние между центрами Земли и светила.

Отсюда следует, что параллакс уменьшается с увеличением расстояния до светила.

В соответствии с формулой (2) для эллипсоидальной формы Земли  $p$  будет составлять

$$\sin p = \frac{r}{D} \cos h_{\text{тн}} = \frac{a(1 - \alpha \sin^2 \varphi)}{D} \cos h_{\text{тн}} = (1 - \alpha \sin^2 \varphi) \sin p_0 \cos h_{\text{тн}}. \quad (7)$$

По малости углов  $p$  и  $p_0$

$$p = p_0 (1 - \alpha \sin^2 \varphi) \cos h_{\text{тн}} = (p_0 - p_0 \alpha \sin^2 \varphi) \cos h_{\text{тн}}, \quad (8)$$

при этом  $\Delta p_0 = -p_0 \alpha \sin^2 \varphi$  – поправка горизонтального экваториального параллакса светила на эллипсоидальную форму Земли [2].

Для звезд, Юпитера и Сатурна  $p_0 = 0$ , для Венеры  $p_0 = 0,08' - 0,53'$ , для Марса  $p_0 = 0,05' - 0,40'$ , для Солнца в среднем  $p_0 = 8,8'' = 0,15'$  (в течение года меняется в пределах  $8,65'' - 8,94''$ ), для Луны  $p_0 = 53,9' - 61,5'$  в зависимости от расстояния между Луной и Землей [1, 2, 3, 4].

Параллакс светила всегда положителен. Он учитывается при исправлении измеренных высот светил в виде поправки высоты на параллакс  $\Delta h_p = p$ , которая также положительна.

Параллаксы светил необходимо знать с предельной погрешностью не более  $3''$  (с вероятностью  $P = 0,997$ ), основываясь на том, что погрешность поправки не должна превышать  $1/3$  величины самой поправки.

Рассмотрим наиболее используемые в морской астронавигации модели вычисления параллаксов светил.

### 1.1. Модель параллакса светил относительно Земли-шара

Принимая Землю за шар, получаем простейшую модель вычисления параллакса из работы [2]:

$$p = p_0 \cos h_{\text{тн}}. \quad (9)$$

Максимальные значения  $p$  светил, наиболее близких к Земле, в зависимости от их высот приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

$h_{\text{тц}}$ град	Венера		Марс		Солнце		Луна	
	угл. мин	угл. с						
0	0,53	31,8	0,40	24,0	0,15	8,8	61,50	3690,0
15	0,51	30,7	0,39	23,2	0,14	8,5	59,40	3564,3
30	0,46	27,5	0,35	20,8	0,13	7,6	53,26	3195,6
60	0,27	15,9	0,20	12,0	0,07	4,4	30,75	1845,0
70	0,18	10,9	0,14	8,21	0,05	3,0	21,03	1262,1
75	0,14	8,2	0,10	6,21	0,04	2,3	15,92	955,0

Из табл. 1 видно, что величины  $p$  ближайших к Земле светил весьма существенны и их следует учитывать.

Достоинство модели – простота, недостаток – неучет эллипсоидальной формы Земли, что не всегда позволяет обеспечить заданную точность определения  $p$  ближайших светил.

### 1.2. Модель параллакса светил относительно эллипсоидальной формы Земли со сжатием 0,0034

Если Земля принята за эллипсоид вращения со сжатием 0,0034, параллакс описывается моделью из работ [2, 4]:

$$p = p_0 \cdot (1 - 0,0034 \sin^2 \varphi) \cdot \cos h_{\text{тц}}, \quad (10)$$

величина 
$$\Delta p_0 = (-0,0034 p_0 \sin^2 \varphi). \quad (11)$$

Максимальные по модулю значения  $\Delta p_0$  для ближайших светил приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

$\varphi$ , град	Венера		Марс		Солнце		Луна	
	угл. мин	угл. с	угл. мин	угл. с	угл. мин	угл. с	угл. мин	угл. с
90	-0,00180	-0,108	-0,00136	-0,0816	-0,00051	-0,0306	-0,20910	-12,546

Из табл. 2 следует, что  $\Delta p_0$  необходимо учитывать только для Луны.

Достоинства модели – простота и учет эллипсоидальной формы поверхности Земли, который позволяет повысить точность определения  $p$  ближайших светил, особенно Луны.

### 1.3. Модель параллакса светил относительно эллипсоидальной формы Земли со сжатием 0,00335

Если Земля принята за эллипсоид вращения со сжатием 0,00335, параллакс описывается моделью

$$p = p_0 (1 - 0,00335 \sin^2 \varphi) \cos h_{\text{тц}}, \quad (12)$$

В данной модели  $\Delta p_0$  в зависимости от эллипсоидальной формы Земли

$$\Delta p_0 = (-0,00335 p_0 \sin^2 \varphi). \quad (13)$$

Максимальное по модулю значение этой поправки для Луны, вычисленное по формуле (13), в сравнении с формулой (11) приведено в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

φ, град	Δp <sub>0</sub> , угл. мин		Максимальное отличие Δp <sub>0</sub>	
	(11)	(13)	угл. мин	угл. с
90	-0,2091	-0,2060	0,0031	0,186

Поправки  $\Delta p_0$  отличаются максимум на 0,0031' или 0,186", что пренебрежимо мало для морской астронавигации. Таким образом, модели (10) и (12) практически идентичны с отличием до 0,186" при вычислении  $p$  Луны и, тем более, сравнимы по точности вычисления для других светил.

Достоинства данной модели:

- простота;
- учет эллипсоидальной формы поверхности Земли;
- возможность ее использования для всех светил с достаточной в морской астронавигации точностью.

#### 1.4. Модель параллакса Луны относительно земного эллипсоида Красовского

В мореходных таблицах МТ-75 параллакс Луны (при условии, что Земля принята за эллипсоид Красовского со сжатием 0,0033523) вычисляется с использованием модели из работы [5]:

$$p = \arcsin \{ (1 - 0,0033523 \sin^2 \varphi) \sin p_0 \cos (h_b - \rho \pm R_{\text{тц}}) \}, \quad (14)$$

где  $h_b$  – видимая высота верхнего или нижнего края Луны;

$\rho$  – астрономическая рефракция при  $h_b$  соответствующего края Луны;

$R_{\text{тц}}$  – топоцентрический радиус Луны с учетом его увеличения с высотой светила ( $+R_{\text{тц}}$  – для нижнего края,  $-R_{\text{тц}}$  – для верхнего края,  $R_{\text{тц}} = 0$  для центра Луны), который вычисляется по формуле (23).

По существу, модель (14) аналогична моделям (10) и (12), только коэффициент сжатия Земли принят для эллипсоида Красовского ( $\alpha = 0,0033523$ ) и раскрыто содержание  $h_{\text{тц}}$  центра Луны относительно  $h_b$  соответствующего края с учетом  $R_{\text{тц}}$ .

Для модели (14)

$$\Delta p_0 = (-0,0033523 p_0 \sin^2 \varphi). \quad (15)$$

Максимальное по модулю значение этой поправки, вычисленное по формулам (11), (13) и (15) для Луны, приведено в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Ф, град	$\Delta p_0$ , угл. мин			Разница $\Delta p_0$ , вычисленных по формулам (11) и (15)		Разница $\Delta p_0$ , вычисленных по формулам (13) и (15)	
	(11)	(13)	(15)	угл. мин	угл. с	угл. мин	угл. с
90	-0,2091	-0,2060	-0,2062	0,0029	0,174	0,0002	0,012

Поправка  $\Delta p_0$ , вычисленная по формуле (15), отличается от  $\Delta p_0$ , вычисленных по формулам (11) и (13), максимум на 0,174". Данной разницей в морской астронавигации можно пренебречь.

Значения  $p$  Луны для моделей (9), (10), (12) и (14), соответствующие  $\varphi = 90^\circ$  и  $h_{\text{тц}} = 0^\circ$ , приведены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5

$h_{\text{тц}}$ , град	Модели			
	(9), угл. мин	(10), угл. мин	(12), угл. мин	(14), угл. мин
0	61,5	61,2909	61,2940	61,2938

Из табл. 5 следует, что значения  $p$  согласно модели (9) отличаются от других моделей максимум на 0,21' или 12,6". Модели (10), (12) и (14) дают практически одинаковые значения  $p$  Луны с отличием в 0,0031' или 0,186", которым в морской астронавигации можно пренебречь.

В формуле (14) можно вместо  $R_{\text{тц}}$  использовать геоцентрический полудиаметр  $R$ , тогда отличие в значении  $p$  составит для Луны не более 0,33", которым в морской астронавигации можно пренебречь. При этом в модели (14) устраняется зависимость  $p$  от  $R_{\text{тц}}$ , определяемого по формуле (23) в зависимости от  $p$ . Обычно такие уравнения (14) вида  $p = p\{R_{\text{тц}}(p)\}$  решают методом последовательных приближений, принимая в формуле (14) в качестве первого приближения  $R_{\text{тц}} = R$ . Исследования показывают, что в модели (14) нет необходимости усложнять вычисление  $p$  и можно вместо  $R_{\text{тц}}$  использовать  $R$ , который приводится в МАЕ.

Достоинства модели (14):

- учет эллипсоидальной формы поверхности Земли;
- высокая точность вычисления;
- пригодность для всех светил, включая Луну.

Недостатки:

- сложность формулы, что может привести к ошибкам и сбоям при вычислениях;
- зависимость вычисляемого  $p$  от  $R_{\text{тц}}$  Луны, который, в свою очередь, зависит от неизвестного  $p$  Луны (23).

### 1.5. Выбор модели параллакса светил

В общем случае  $p$  вычисляется с учетом эллипсоидальной формы Земли из работы [2]:

$$p = p_0 \cdot (1 - \alpha \sin^2\varphi) \cdot \cos h_{\text{тц}} \quad (16)$$

Полярные сжатия Земли наиболее высокоточных современных референц-эллипсоидов приведены в табл. 6.

Таблица 6

Референц-эллипсоид	$a$ , м	$\alpha$
СК-42 (Красовского)	6 378 245	$1/298,3 = 0,0033523299$
WGS-72	6 378 135	$1/298,26 = 0,00335277945$
WGS-84	6 378 137	$1/298,257223563 = 0,00335281066$
ПЗ-90	6 378 136	$1/298,257839 = 0,003352803746$
СК-95	6 378 245	$1/298,3 = 0,0033523299$
ПЗ-90.2	6 378 136	$1/298,25784 = 0,003352803735$
ПЗ-90.11	6 378 136	$1/298,25784 = 0,003352803735$
ГСК-2011	6 378 136,5	$1/298,2564151 = 0,003352819753$

Из табл. 6 видно, что для современных референц-эллипсоидов общим является коэффициент  $\alpha = 0,00335$ . При вычислении  $p$  не имеет смысла задавать большее число значащих цифр в коэффициенте  $\alpha$ , поскольку следующей цифрой может быть (с учетом округления) цифра 2 или 3 в зависимости от принятого референц-эллипсоида. При коэффициенте  $\alpha = 0,00335$  максимальное отличие параллаксов светил для различных референц-эллипсоидов составляет  $0,0104''$ . Для сравнения, при  $\alpha = 0,0034$  это отличие равно  $0,1759''$ .

Как следствие, поправка  $\Delta p_0 = -0,00335 p_0 \sin^2\varphi$  применима практически для любого задаваемого референц-эллипсоида Земли. Для звезд эта поправка равна нулю, для планет не превышает (по модулю)  $0,107''$  (Венера), для Солнца  $0,030''$ , что пренебрежимо мало для морской астронавигации.

Наибольший интерес представляет Луна,  $p_0$  которой изменяется в пределах  $53,9' \div 61,5'$ . Увеличивающиеся (по модулю) с широтой значения  $\Delta p_0$  при  $\alpha = 0,00335$  приведены в табл. 7.

Таблица 7

$\varphi$ , град	$p_0$ Луны, угл. мин		$\varphi$ , град	$p_0$ Луны, угл. мин	
	53,9	61,5		53,9	61,5
	$\Delta p_0$ , угл. мин			$\Delta p_0$ , угл. мин	
0	-0,00	-0,00	50	-0,11	-0,12
10	-0,01	-0,01	60	-0,14	-0,15
20	-0,02	-0,02	70	-0,16	-0,18
30	-0,05	-0,05	80	-0,17	-0,20
40	-0,07	-0,09	90	-0,18	-0,21

Перейдем к выбору оптимальной модели вычисления  $p$ . Модель (14) не рассматривается в связи с ее сложностью. Сравним модели (10)

и (12). Из табл. 7 видно, что  $p_0$  Луны достигает максимального (по модулю) значения  $0,21'$  на полюсе ( $\varphi = 90^\circ$ ). Более строго (с точностью до  $0,0001'$ ) при  $\alpha = 0,00335$  в максимуме  $\Delta p_0 = 0,2060'$  (по модулю), а при  $\alpha = 0,0034$  в максимуме  $\Delta p_0 = 0,2091'$ . В результате при  $\alpha = 0,00335$  и  $\alpha = 0,0034$  различие  $\Delta p_0$  Луны составляет не более  $0,186''$ , что пренебрежимо мало. Поэтому можно использовать оба указанных значения величины  $\alpha$  при расчете  $p$  Луны, но для понимания физического смысла числового коэффициента в формуле параллакса целесообразнее использовать значение  $\alpha = 0,00335$ .

Таким образом, при вычислении  $p$  оптимальной представляется модель (12), раскрывающая физический смысл коэффициента сжатия Земли и обеспечивающая достаточную для морской астронавигации точность решения задач. При измерении  $h_{\text{в}}$  верхнего или нижнего края Луны необходимо  $h_{\text{тц}}$  вычислять по формуле  $h_{\text{тц}} = (h_{\text{в}} - \rho \pm R_{\text{тц}})$  согласно модели (14).

В заключение следует отметить, что теоретически параллактическое смещение светила наблюдается как по высоте, так и по азимуту, но, поскольку параллакс по азимуту существенен только для Луны и притом в экстремальных ситуациях, им зачастую пренебрегают в морской астронавигации, хотя это не всегда оправданно.

## 2. Видимый полудиаметр светил

При наблюдении Солнца и Луны обычно измеряют высоту нижнего или верхнего края видимого диска светила. При определении места корабля астрономическим способом координаты светил должны относиться к их центрам, поэтому измеренную высоту исправляют поправкой на полудиаметр светила [1, 2].

Видимые с поверхности Земли угловые размеры полудиаметров (радиусов) светил называются видимыми или топоцентрическими ( $R'$  или  $R_{\text{тц}}$ ) полудиаметрами в отличие от геоцентрических, или истинных, или центральных ( $R$  или  $R_0$ ), приведенных к центру Земли [2, 5].

Более строго видимый полудиаметр следует называть топоцентрическим полудиаметром, поскольку геометрически задача определения этого полудиаметра решается относительно топоцентрической высоты центра светила, а не видимой высоты его центра, требующей учета астрономической рефракции. Но для сохранения традиционной терминологии будем использовать оба наименования, подразумевая как бы их идентичность.

Для Солнца практически с достаточной точностью считается, что видимый полудиаметр не отличается от геоцентрического [1, 2]. В настоящую эпоху полудиаметр Солнца меняется в пределах от  $15,8'$  (3–6 июля, когда Земля в афелии своей орбиты, т. е. в наибольшем удалении от Солнца) до  $16,3'$  (2–5 января, когда Земля в перигелии своей орбиты, т. е. на ближайшем от Солнца расстоянии).

Динамика изменения полудиаметра Солнца показана в табл. 8, где даты в верхней строке варьируются из года в год в пределах 1–3 сут [1, 2, 4, 6, 7].

Таблица 8

1.XII – 4.II	–	4.III	–	27.III	–	18.IV	–	13.V	–	24.VIII	–	18.IX	–	10.X	–	2.XI – 1.XII		
16,3'		16,2'		16,1'		16,0'		15,9'		15,8'		15,9'		16,0'		16,1'		16,2'

Геоцентрический полудиаметр Луны ( $R$ ) приводится в МАЕ и изменяется в пределах от 14,7' до 16,8'. Для Луны  $R_{\text{тц}}$ , которым необходимо исправлять измеренную высоту, существенно отличается от  $R$  [2].

Разность ( $R_{\text{тц}} - R$ ) называют параллактическим увеличением полудиаметра Луны. При этом изменение полудиаметра подразумевается не по горизонтали диска Луны, а по вертикали [1, 2].

Для наблюдателя, находящегося на поверхности Земли, полудиаметр Луны увеличивается с увеличением ее высоты.

Параллактическое увеличение полудиаметра Луны вычисляется относительно ее  $h$  по формуле из работ [1, 2]:

$$R_{\text{тц}} - R = 2R_{\text{тц}} \sin(p/2) \sin(h - p/2) \sec(h - p). \quad (17)$$

Динамика изменения  $R_{\text{тц}} - R$ , рассчитанная по формуле (17), в зависимости от  $h$  и  $R$ , приведена в табл. 9 [2].

Таблица 9

$h$ , град	$R$ , угл. мин					
	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
10	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
15	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
20	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11
30	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
40	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20
50	0,17	0,19	0,20	0,21	0,22	0,24
60	0,20	0,21	0,22	0,24	0,25	0,27
70	0,21	0,23	0,24	0,26	0,28	0,29
90	0,22	0,24	0,26	0,28	0,29	0,31

Параллактическое увеличение полудиаметра Луны достигает максимальных значений 0,22' ÷ 0,31' в зависимости от расстояния Земля – Луна при положении Луны в зените. Изменение полудиаметра Луны происходит непрерывно по причине движения светила вокруг Земли по эллипсу, а не по кругу [2].

Параллактическое увеличение полудиаметра Луны учитывается в морской астронавигации при исправлении измеренных высот светила в виде поправки на изменение лунного полудиаметра  $\Delta R = (R_{\text{тц}} - R)$ , которая положительна, возрастает с высотой светила и прибавляется к  $R$  для получения  $R_{\text{тц}}$ .

Исходя из формулы (17) видимый полудиаметр Луны  $R_{\text{тц}}$  вычисляется непосредственно в зависимости от  $R$ :

$$R_{\text{тц}} = \frac{R}{1 - 2\sin(p/2)\sin(h-p/2)\sec(h-p)}. \quad (18)$$

Параллактическое увеличение полудиаметра (17) можно получить в упрощенном виде, с учетом малости угла  $p$ , относительно  $h_{\text{тц}}$  [1, 2]:

$$R_{\text{тц}} - R = R_{\text{тц}} \sin p_0 \sin h_{\text{тц}}, \quad (19)$$

откуда [2]:

$$R_{\text{тц}} = R/(1 - \sin p_0 \sin h_{\text{тц}}). \quad (20)$$

Если принять для Луны средние значения геоцентрического полудиаметра  $R_{\text{ср}} = 15'32,58''$  и горизонтального экваториального параллакса  $p_{0\text{ср}} = 57'02,70''$ , то с учетом малости этих углов имеет место осредненное соотношение [1, 2]:

$$R_{\text{ср}} = 0,2725p_{0\text{ср}}, \quad (21)$$

которое часто используется при вычислении  $R$  Луны.

Формулы (17) – (20) справедливы не только для Луны, но и для Солнца и планет с меньшими параллаксами и полудиаметрами.

Выполненные по формуле (20) вычисления применительно к Солнцу показывают, что параллактическое увеличение полудиаметра Солнца составляет не более  $0,0426''$  и поэтому не учитывается в морской астронавигации.

Геоцентрические полудиаметры планет достигают в максимуме  $0,03' \div 0,2'$  (Марс) и  $0,08' \div 0,6'$  (Венера). Максимальные значения  $p$  планет составляют  $0,05' \div 0,40'$  (Марс) и  $0,08' \div 0,53'$  (Венера) [1, 2]. Вычисления, выполненные по формуле (20) применительно к планетам, показали, что увеличение их полудиаметров не превышает  $0,00555''$  (Венера) и им пренебрегают. При измерении высот планет секстаном учесть полудиаметры этих светил практически невозможно, поэтому без крайней необходимости не рекомендуется определять место корабля по планетам [2]. Зачастую в морской астронавигации полудиаметр планет принимается равным нулю.

Звезды, более удаленные от Земли светила по сравнению с планетами, являются точечными объектами и их полудиаметр принят равным нулю.

Видимые полудиаметры светил необходимо знать с предельной погрешностью не более  $3''$  (с вероятностью  $P = 0,997$ ), основываясь на том, что погрешность поправки не должна превышать  $1/3$  величины поправки.

Рассмотрим наиболее используемые в морской астронавигации модели вычисления полудиаметра Луны.

### 2.1. Модель видимого полудиаметра Луны, реализованная в мореходных таблицах МТ-2000

В МТ-2000  $R_{\text{тц}}$  Луны при данной ее  $h_{\text{тц}}$  вычисляется с использованием модели из работ [2, 4]:

$$R_{\text{тц}} = R / (1 - \sin p_0 \sin h_{\text{тц}}) = 0,2725 p_0 / (1 - \sin p_0 \sin h_{\text{тц}}). \quad (22)$$

Изменение  $R_{\text{тц}}$  Луны в зависимости от  $h_{\text{тц}}$  и  $p_0$  приведено в табл. 10 [4].

Таблица 10

$h_{\text{тц}}$ , град	$p_0$ , дуг. мин									
	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
	$R$ , дуг. мин									
	14,443	14,715	14,988	15,260	15,533	15,805	16,078	16,350	16,623	16,895
	$R_{\text{тц}}$ , дуг. мин									
0	14,443	14,715	14,988	15,260	15,533	15,805	16,078	16,350	16,623	16,895
30	14,555	14,831	15,108	15,385	15,662	15,939	16,217	16,493	16,771	17,049
90	14,669	14,950	15,231	15,513	15,794	16,076	16,358	16,640	16,923	17,205

С увеличением  $h_{\text{тц}}$  и  $p_0$  наблюдается и увеличение  $R_{\text{тц}}$  Луны.

В основе данной модели лежат приближенные соотношения (20) и (21), позволяющие легко и быстро вычислить  $R_{\text{тц}}$  в зависимости от  $h_{\text{тц}}$ .

Достоинство модели (22) – простота, недостаток – осредненная зависимость  $R$  от  $p_0$ .

## 2.2. Модель видимого полудиаметра Луны, реализованная в мореходных таблицах МТ-75

В МТ-75 топоцентрический полудиаметр Луны вычисляется с использованием модели из работ [5]:

$$R_{\text{тц}} = \arcsin \left\{ \frac{0,272488 \sin p_0}{1 - 2 \sin(p/2) \sin(h - p/2) \sec(h - p)} \right\}. \quad (23)$$

Для сравнения с другими моделями вычисления видимого полудиаметра перейдем к топоцентрической высоте центра светила  $h_{\text{тц}} = h - p$ , тогда выражение (23) примет вид

$$R_{\text{тц}} = \arcsin \{ 0,272488 \sin p_0 / (1 - 2 \sin(p/2) \sin(h_{\text{тц}} + p/2) \sec h_{\text{тц}}) \}, \quad (24)$$

не имеющий прямого решения при  $h_{\text{тц}} = 90^\circ$ .

При  $h_{\text{тц}} = 90^\circ$  вместо формулы (24) можно с учетом зависимости (14) воспользоваться предельным асимптотическим соотношением

$$R_{\text{тц}} = \arcsin \{ 0,272488 \sin p_0 / (1 - (1 - 0,0033523 \sin^2 \varphi) p_0) \}, \quad (24a)$$

которое не зависит от величины  $p = p(R_{\text{тц}})$ .

Учитывая множественность решений  $R_{\text{тц}}$  Луны в зависимости от  $p = p(\varphi, \pm R_{\text{тц}}, h_{\text{в}}, \rho)$ , согласно уравнению (14), для анализа в табл. 11 приведены только значения  $R_{\text{тц}}$  для  $h_{\text{тц}} = 90^\circ$  в соответствии с формулой (24a).

Таблица 11

$h_{\text{тц}}$ , град	$p_0$ , дуг. мин									
	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
	$R$ , дуг. мин									
	14,441	14,714	14,986	15,259	15,531	15,804	16,076	16,348	16,621	16,893
	$R_{\text{тц}}$ , дуг. мин									
90	14,667	14,948	15,229	15,511	15,792	16,074	16,356	16,638	16,920	17,203

Из табл. 11 видно, что модели (23) и (22) отличаются максимум на  $0,003'$  или  $0,18''$ , что для морской астронавигации несущественно.

В основе модели (23) лежит соотношение (18) вычисления видимого полудиаметра относительно геоцентрической высоты. За основу расчета  $R$  принята осредненная зависимость от  $p_0$  с коэффициентом пропорциональности  $0,272488$  вместо  $0,2725$ . Если учесть приближенность зависимости  $R$  от  $p_0$  по формуле (21) и ее чувствительность от принятых средних значений  $R$  и  $p_0$ , то использование «высокоточного» коэффициента  $0,272488$  неоправданно. Модель (23) фактически является приближенной.

Задача определения  $R_{\text{тц}}$  решается совместно с определением  $p$  Луны по формуле (14) в зависимости от  $R_{\text{тц}}$ . Обычно такая система уравнений, состоящая из уравнения (23) и уравнения (14) вида  $p = p \{R_{\text{тц}}(p)\}$ , решается методом последовательных приближений, принимая в формуле (14) в качестве первого приближения  $R_{\text{тц}} = R$ .

Достоинством модели (23) является высокая точность. К недостаткам можно отнести:

- сложность формулы, приводящую к ошибкам и сбоям при вычислении видимого полудиаметра Луны;
- зависимость от  $h$ , определение которой зависит от точности счислимого места корабля;
- необоснованность использования «высокоточного» коэффициента  $0,272488$  при осредненной зависимости  $R$  от  $p_0$ ;
- зависимость  $R_{\text{тц}}$  от  $p = p \{R_{\text{тц}}(p)\}$ , которая решается методом последовательных приближений и усложняет решение задачи.

Модель (23) имеет скорее теоретический характер, чем практическое применение.

### 2.3. Упрощенная модель видимого полудиаметра Луны

В ряде случаев видимый полудиаметр Луны определяется с использованием модели

$$R_{\text{тц}} = 0,272446p_0 (1 + p_0 \sin h_{\text{тц}}). \quad (25)$$

Значения видимого полудиаметра Луны, вычисленного с использованием модели (25), приведены в табл. 12.

Таблица 12

$h_{\text{тц}}$ , град	$p_0$ , дуг. мин									
	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
	$R$ , дуг. мин									
	14,440	14,712	14,985	15,256	15,529	15,802	16,074	16,347	16,619	16,892
$R_{\text{тц}}$ , дуг. мин										
0	14,440	14,712	14,985	15,256	15,529	15,802	16,074	16,347	16,619	16,892
30	14,551	14,828	15,104	15,381	15,658	15,935	16,212	16,489	16,767	17,044
90	14,662	14,943	15,224	15,506	15,787	16,068	16,350	16,632	16,914	17,196

Отличие модели (25) от (22) не превышает  $0,009' = 0,54''$ . Отличие модели (25) от (23) не превышает  $0,007' = 0,42''$ . Данными величинами также можно пренебречь в морской астронавигации, и модели (22), (23) и (25) можно считать сравнимыми.

По существу, формула (25) является разложением в ряд формулы (22), только вместо среднего коэффициента 0,2725 используется «высокоточный» коэффициент 0,272446, что с учетом приближенного характера соотношений (25) и (21) неоправданно. При этом значение  $p_0$  в выражении  $(1 + p_0 \sin h_{\text{тц}})$  должно быть в радианах.

Достоинство модели (25) – простота, недостаток – необоснованность использования «высокоточного» коэффициента 0,272446.

#### 2.4. Выбор модели видимого полудиаметра Луны

Все рассмотренные модели вычисления видимого полудиаметра Луны с точки зрения морской астронавигации практически сравнимы по точности вычислений. Различие обозначений  $R$  или  $R_0$ ;  $R'$  или  $R_{\text{тц}}$ ;  $h$  или  $h_0$ ;  $h'$  или  $h_{\text{тц}}$  и терминологии несколько усложняет восприятие информации.

В основе рассмотренных моделей лежит строгое соотношение из работ [1, 2]:

$$\sin R / \sin R_{\text{тц}} = \cos h / \cos h_{\text{тц}}. \quad (26)$$

Решение уравнения (26) относительно  $h$  приводит к виду

$$\sin R / \sin R_{\text{тц}} = \cos h / \cos (h - p), \quad (27)$$

который с использованием приближений  $\sin R \approx R$  и  $\sin R_{\text{тц}} \approx R_{\text{тц}}$  и «уточненной» осредненной зависимости (21) приводит к модели (23). Поэтому модель (23) фактически является приближенной и требует знания  $h$ , точность вычисления которой зависит от точности счислимого места корабля. Если учесть сложность формулы (23), что может привести к ошибкам и сбоям в расчетах видимого полудиаметра Луны, то использование модели (23) нецелесообразно.

Решение уравнения (26) относительно  $h_{\text{тц}}$  приводит к виду

$$\sin R / \sin R_{\text{тц}} = \cos (h_{\text{тц}} + p) / \cos h_{\text{тц}}, \quad (28)$$

который после приближений и упрощений приводит к моделям (22) и (25). Эти модели тоже приближенные, но более простые и удобные для

вычислений относительно топоцентрической высоты  $h_{\text{тц}}$ , определяемой по измеренным высотам светила.

Учитывая приближенный характер моделей (22) и (25), использование в модели (25) столь «высокоточного» коэффициента 0,272446 неоправданно.

Таким образом, оптимальной представляется модель (22) вычисления видимого полудиаметра Луны как наиболее простая и обеспечивающая достаточную точность для морской астронавигации.

### Выводы

1. Учет параллакса и полудиаметра светил должен осуществляться совместно с учетом астрономической рефракции и других методических и инструментальных поправок при исправлении измеренных высот светил в процессе решения задач морской астронавигации для определения координат места корабля.

2. При вычислении параллакса светил оптимальной представляется модель (12), обеспечивающая достаточную для морской астронавигации точность решения задач и справедливая для всех современных высокоточных референц-эллипсоидов Земли.

3. Полудиаметр светил необходимо учитывать только для Луны и Солнца. Оптимальной представляется модель (22) вычисления видимого полудиаметра Луны, а видимый полудиаметр Солнца совпадает с его геоцентрическим полудиаметром с достаточной для астронавигации точностью.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Матусевич Н. Н. Основы мореходной астрономии. – Л.: УНГС ВМФ, 1956. – 548 с.
2. Скородумов П. П. Курс кораблеводства. – Т. II. Мореходная астрономия. – Л.: УГС ВМФ, 1963. – 528 с.
3. Астрономический календарь. Постоянная часть. – М.: Наука, 1973. – 728 с.
4. Мореходные таблицы (МТ-2000). Адм. № 9011.– СПб.: ГУНиО МО РФ, 2002. – 577 с.
5. Мореходные таблицы (МТ-75). Адм. № 9011. – Л.: ГУНиО МО СССР, 1975. – 322 с.
6. Мореходные таблицы (МТ-53). – Л.: ГУ ВМС, 1954. – 228 с.
7. Мореходные таблицы (МТ-63). – Л.: УГС ВМФ, 1963. – 331 с.

#### Сведения об авторах:

Костин Виктор Николаевич – кандидат технических наук, доцент, ОАО «Государственный научно-исследовательский навигационно-гидрографический институт» (ГНИНГИ); 199106, Санкт-Петербург, Кожевенная линия, д. 41; тел.: +7 (812) 327-9981.

Лаврентьев Анатолий Васильевич – доктор военных наук, профессор, ОАО «Государственный научно-исследовательский навигационно-гидрографический институт» (ГНИНГИ); 199106, Санкт-Петербург, Кожевенная линия, д. 41; тел.: +7 (812) 327-9981.

About authors:

Viktor N. Kostin, master of technical sciences, Assistant Professor, Chief of the laboratory of JSC «State Research Navigational Hydrographic Institute» (GNINGI); mobile: +7 (812) 327-9981.

Anatoliy V. Lavrent'yev, Doctor of military sciences, Professor, leading scientific worker of JSC «GNINGI»; mobile: +7 (812) 327-9981.

---

УДК 551.48

### ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В НИКАРАГУА

Г. Н. Непомилуев

(Гидрографическая служба Тихоокеанского флота)

В статье описываются переход отряда судов Тихоокеанского флота в Республику Никарагуа и особенности выполнения гидрографических работ в порту Коринто гидрографами экспедиционного отряда в 2015 г.

Ключевые слова: площадная съемка, топогеодезические работы, многолучевой эхолот, аппаратура позиционирования, уровенный пост, водолазное обследование.

*The article describes the cruise of Pacific Fleet ships unit to Republic of Nicaragua and the specific features of hydrographic works implementation by expedition unit hydrographers in Puerto Corinto in 2015.*

*Key words: area survey, topographic-geodetic works, multi-beam echosounder, fixing equipment, gauge, diver investigation.*

В соответствии с распоряжением министра обороны РФ от 9 декабря 2014 г. и директивой командующего Тихоокеанским флотом (ТОФ) от



Рис. 1. Гидрографическое судно «Маршал Геловани»

20 апреля 2015 г. состоялся поход отряда судов в составе гидрографического судна (гс) «Маршал Геловани» (рис. 1) и спасательного буксирного судна (сбс) «Фотий Крылов» (рис. 2) в Республику Никарагуа, порт Коринто. Поход осуществлялся в период с 1 июля по 6 ноября 2015 г. (129 сут) по маршруту: Владивосток – Японское море – Сангарский пролив – Тихий океан – Коринто (Никарагуа) – Тихий океан –



Рис. 2. Спасательное буксирное судно «Фотий Крылов»

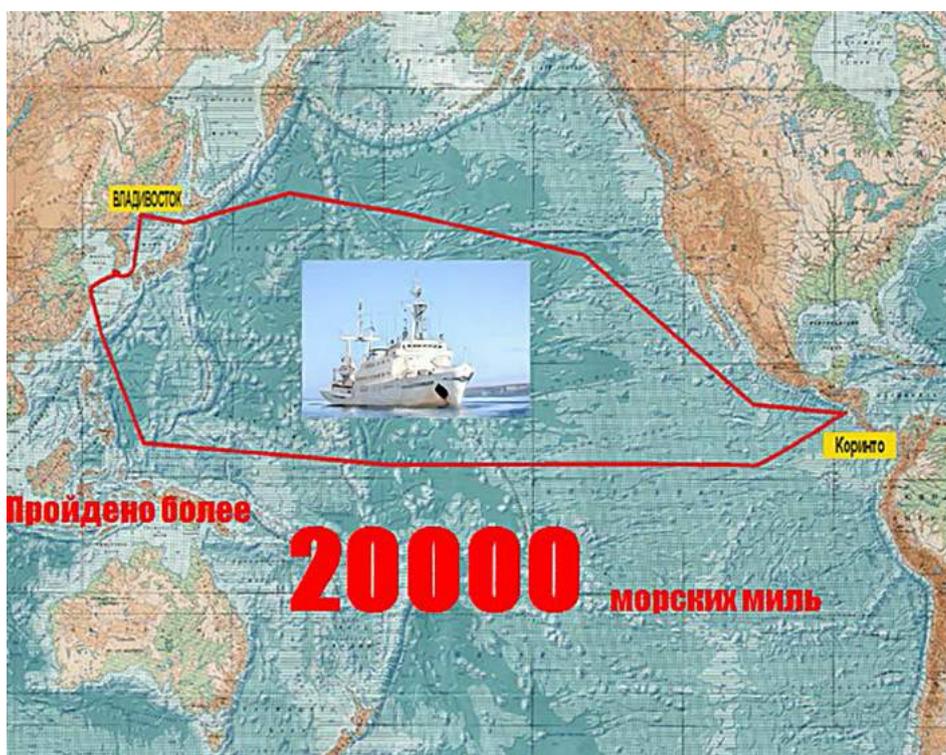


Рис. 3. Схема перехода

Филиппинское море – Восточно-Китайское море – Шанхай (Китайская Народная Республика) – Восточно-Китайское море – Корейский пролив – Японское море – Владивосток (рис. 3).

Целью похода являлось развитие системы пунктов базирования сил ВМФ на территории иностранных государств. Техническим предписанием, утвержденным начальником Гидрографической службы (ГС) ТОФ, предусматривалось выполнение рекогносцировочных работ, площадного обследования, промера с инструментальной оценкой прибрежной зоны, акватории порта и подходного фарватера к нему.

Командиром экспедиционного отряда был назначен начальник Тихоокеанской океанографической экспедиции (ТОЭ) капитан 2 ранга Б. Н. Носов. Для выполнения поставленных задач был сформирован отряд из специалистов ТОЭ и прикомандированных лиц из других воинских частей ТОФ. В его состав вошли военнослужащие: командир топогеодезического отряда ТОЭ капитан 3 ранга Д. А. Хабаров, капитан-лейтенант Д. А. Данилов, капитан-лейтенант И. Е. Калигаев, старший лейтенант В. В. Батаев, старший сержант О. В. Чупраков, а также служащие: В. В. Терещенко, М. М. Чумало, Р. В. Цынка, С. И. Воробьев, К. Е. Симаков, О. И. Молдованов, Л. В. Рыбакова, С. В. Житков, Ю. А. Иванюшев и А. И. Чернихов.

Медицинское обеспечение осуществлялось начальником корабельной группы специальной медицинской помощи медицинского отряда 1477 Военно-морского клинического госпиталя майором медицинской службы В. Г. Ахмадуллиным.

Комплексные гидрографические работы выполнялись: гс «Маршал Геловани» (проект 862) (маршрутный промер, подробная съемка рельефа дна на подходах к порту); малым гидрографическим катером «МГК-63» (рис. 4) (проект 16830) (площадная съемка рельефа дна акватории порта и подходного канала); быстроходной лодкой «БЛ-680» (рис. 5) (контрольные галсы площадного обследования, обеспечение топогеодезических работ).

В ходе работ использовались следующие технические средства:

- навигационный эхолот «НЭЛ-1000М» (рис. 6);
- многолучевой эхолот «ResonSeaBat 7125 SV2» (рис. 7);
- эхолот «Simrad EA-400» (рис. 8);
- океанографическая платформа «SeaGuard» (рис. 9);
- аппаратура позиционирования по спутниковым навигационным системам (СНС) ГЛОНАСС и GPS «Бриз-ГП»;
- аппаратура позиционирования по СНС ГЛОНАСС и GPS «Trimble R7»;
- аппаратура позиционирования по СНС GPS «Topcon GB-500» (рис. 10);
- измеритель скорости звука «Valeport MiniSvp»;
- электронный тахеометр «Topcon GTS-235»;
- нивелир «Н-3»;
- электронный мареограф «Valeport Tide Master»;
- электронный мареограф «Sutron 9210 XLite».

С 1 июля по 4 августа 2015 г. отряд судов совершил переход из Владивостока в Коринто в северной части Тихого океана по ортодромии,



Рис. 4. Малый гидрографический катер «МГК-63» (крайний слева)



Рис. 5. Быстроходная лодка «БЛ-680»



Рис. 6. Вахтенный гидрограф у навигационного эхолота «НЭЛ-1000М»



Рис. 7. Многолучевой эхолот «ResonSeaBat 7125 SV 2»



Рис. 8. Эхолот «Simrad EA-400»



Рис. 9. Океанографическая платформа «SeaGuard»



Рис. 10. Аппаратура позиционирования по CHC GPS «Topcon GB-500»

т. е. по кратчайшему расстоянию, в целях минимизации времени на переход, а также сокращения расходов топлива, воды и продовольствия. Во время перехода выполнено 8334 лин. км маршрутного промера и 14 гидрологических разовых станций по измерению температуры и скорости звука в морской воде.

4 августа 2015 г. суда ошвартовались в порту Коринто (рис. 11). Командованием военно-морских сил Республики Никарагуа под руководством командира военно-морской базы (вмб) капитана де навио (капитан 1 ранга) Герардо Форноса была организована встреча судов ТОФ. Далее состоялся брифинг с представителями обеспечивающих и взаимодействующих организаций (рис. 12), где конструктивно решались организационные и специальные вопросы. В частности, для удобства было решено разместить основные подразделения и малые плавсредства на территории вмб в районе порта. Для облегчения общения с никарагуанской стороной отряду были приданы военные переводчики, в совершенстве владевшие русским языком. В целях обеспечения безопасности выполнения работ предусматривалось сопровождение подразделений отряда вооруженной охраной из числа личного состава вмб. Следует заметить, что командование вмб постоянно оказывало всяческую поддержку, проблемные вопросы решались оперативно и качественно.

В перерывах между работами организовывались экскурсии по стране (рис. 13) в города Манагуа, Леон, Гранада, Чинандега. Наблюдалось самое доброжелательное отношение со стороны местного населения к личному составу отряда, таким же было и отношение наших людей к местным жителям. За все время пребывания отряда в Никарагуа не было отмечено ни одной конфликтной ситуации.

Суда отряда дважды посетил посол РФ в Никарагуа (рис. 14), в ходе бесед с личным составом он рассказал об исторических, культурных, политических и климатических особенностях республики. Значительную помощь в решении многих текущих вопросов также оказывал военный атташе РФ в Никарагуа.

С 8 августа по 16 сентября 2015 г. суда стояли на рейде порта. За этот период экспедиционный отряд в составе гидрографической, топогеодезической партий и расчета уровенного поста выполнил:

- 7,2 км<sup>2</sup> площадного обследования акватории порта с измерением скорости звука в воде перед каждым выходом на промер;
- произвел съемку 18,4 лин. км береговой линии с прилегающей территорией и объектами;
- определил местоположение 22 объектов средств навигационного оборудования (буев фарватера; створных знаков Коринто, Энкантада, Кастаньонес; маяка Кардон);
- развил 21 пункт аналитической сети и тахеометрической съемки (рис. 15);
- отnivelировал уровенные посты и рабочие реперы.

Постоянно велись уровенные наблюдения как с помощью электронного мареографа, так и визуально по водомерной рейке, закрепленной в районе работ, для резервирования данных уровенных наблюдений, их сопоставления и анализа.



Рис. 11. В порту Коринто



Рис. 12. Во время брифинга



Рис. 13. На экскурсии



Рис. 14. Встреча посла РФ на борту гс «Маршал Геловани»



Рис. 15. Топогеодезическая партия во время работы



Рис. 16. Мангровые заросли

Одновременно с выполнением вышеуказанных работ с 19 августа по 12 сентября 2015 г. была произведена подробная съемка рельефа дна с борта гс «Маршал Геловани» в объеме 1865,5 лин. км. В районе работ также выполнены 10 гидрологических разовых станций по измерению температуры и скорости звука в морской воде. Кроме того, личный состав водолазной группы, базировавшейся на сбс «Фотий Крылов», занимался водолажным обследованием всех обнаруженных в процессе площадной съемки объектов на дне акватории порта с составлением их описаний.

По причине высоких дневных температур воздуха был установлен следующий регламент гидрографических и топогеодезических работ: с 7.00 до 11.00 и с 15.00 до 18.00 (до захода солнца). Но даже такой регламент не очень помогал переносить изнуряющую жару привыкшим к холодному климату членам экспедиции.

В связи со сложностью топографической съемки уреза воды в районе мангровых зарослей (рис. 16) было принято решение выполнять эту работу с помощью навигационной аппаратуры потребителей ГЛОНАСС-НАВСТАР, установленной на борту быстроходной лодки «БЛ-680» в режиме кинематики. Это значительно ускорило работу, в отличие от съемки оптическими приборами.

Ближе к завершению работ начался сезон ливневых дождей (рис. 17), во время которых работать не представлялось возможным, в это время члены экспедиции занимались обработкой полевых материалов.

С 19 сентября по 6 ноября 2015 г. отряд судов совершил обратный переход по маршруту Коринто – Тихий океан – Филиппинское море – Восточно-Китайское море – Шанхай – Восточно-Китайское море – Корейский пролив – Японское море – Владивосток. Путь пролегал преимущественно в пределах северного тропика в районе 12° сев. шир. Данный маршрут выбирался в целях уменьшения вероятности попадания в тропические штормы, которые в это время года (сентябрь – октябрь) активно формируются и набирают наибольшую силу в Тихом океане.

Деловой заход в Шанхай осуществлялся с 30 октября по 1 ноября 2015 г. для дозаправки топливом и водой.

Экипажи судов проявили высокие профессиональные навыки при входе в порт Шанхай и выходе из него, сопряженные со сложными условиями плавания: сильными течениями, большими приливами и интенсивным движением судов на подходном канале и в реках Янцзы и Хуанпу (рис. 18).

В Шанхае китайской стороной была организована рабочая встреча с представителями военно-морского флота Китая (рис. 19).

После пополнения запасов и отдыха личного состава отряд направился через Корейский пролив во Владивосток. В Корейском проливе экипажами судов отряда на воду были опущены венки в честь памяти моряков русской эскадры, погибших в 1905 г. в Цусимском сражении.

6 ноября 2015 г. суда отряда благополучно ошвартовались в родном порту Владивосток.



Рис. 17. Ливневые дожди



Рис. 19. Рабочая встреча с представителями вмс Китая в Шанхае



Рис. 18. Порт Шанхай

Сведения об авторе:

Непомилуев Геннадий Николаевич – начальник ГС ТОФ, капитан 1 ранга; почтовый адрес: 690001, Владивосток, ул. Светланская, д. 80; тел.: 8 (423) 221-6144.

About author:

Gennadiy N. Nepomiluyev is the Head of Pacific Fleet Hydrographic Office, 1st rank captain; address: 80, Svetlanskaya Str., Vladivostok, 690001; mobile: 8 (423) 221-6144.

УДК 551.48

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОЛУЧЕВОГО ЭХОЛОТА НА АВТОНОМНОМ НЕОБИТАЕМОМ ПОДВОДНОМ АППАРАТЕ

*Н. А. Нестеров, С. А. Груничев*

*(АО «Морские навигационные системы»)*

Для решения ряда поисково-обследовательских задач в настоящее время все большее применение находят автономные необитаемые подводные аппараты, в том числе оснащенные многолучевыми эхолотами [1].

Ключевые слова: аварийно-спасательные операции, многолучевой эхолот, трехмерное отображение морского дна, система управления автономным необитаемым подводным аппаратом.

*Autonomous unmanned underwater vehicles (AUUV) including those equipped with multi-beam echosounders are widely used now for resolving some search-survey problems.*

*Key words: emergency rescue operations, multi-beam echosounder, 3D sea bottom display, AUUV operating system.*

В статье [2], описывающей общие черты современного рынка автономных необитаемых подводных аппаратов (АНПА), отмечается, что в последние годы у широкого круга специалистов сложилось новое понимание использования этого класса аппаратов. Они неоспоримо превращаются в важный инструмент выполнения поисково-обследовательских, гидрографических и других видов работ в широком диапазоне глубин. При проведении аварийно-спасательных операций на АНПА, кроме поисковых работ, возлагаются задачи по расследованию, уточнению и картированию мест чрезвычайных происшествий.

Подводные аппараты все шире используются в качестве носителей гидроакустической аппаратуры. В подтверждение этого в работе [3] описывается опыт проведения гидрографических работ с использованием гидролокатора с синтезированной апертурой (ГСА), установленного на АНПА. Основным преимуществом использования ГСА с АНПА является высокое разрешение получаемого гидролокационного изображения.

В процессе работ, выполненных Центром военно-морских подводных операций вмс США (NUWC), было получено изображение дна с постоянным разрешением 3×3 см на удалении от антенны 200 м на глубине 27 м.

В нашей стране также уделяется серьезное внимание вопросам привлечения АНПА к поисково-обследовательским работам с использованием гидроакустической аппаратуры, и в частности многолучевого эхолота (МЛЭ). Подтверждением тому могут служить проведенные в 2014–2015 гг. испытания МЛЭ «SeaBat 7125 AUV» в составе АНПА «Клавесин-1Р».

На рис. 1 изображено место установки заборного оборудования МЛЭ на АНПА. Приемная и излучающая антенны МЛЭ смонтированы на комплектной монтажной раме, которая, в свою очередь закреплена на корпусе АНПА. Комплектный измеритель скорости звука МЛЭ также закреплён на корпусе АНПА за излучающей антенной МЛЭ.

На испытаниях оценивалось качество получаемых от МЛЭ данных при различных режимах движения АНПА с включением штатной гидроакустической аппаратуры АНПА, в том числе высокочастотного (ВЧ) и низкочастотного (НЧ) каналов гидролокатора бокового обзора (ГБО). Проверялось выполнение основного предназначения МЛЭ в составе АНПА – определение глубин и получение трехмерного отображения морского дна с высоким разрешением в соответствии с техническими характеристиками МЛЭ. Основные технические характеристики МЛЭ «SeaBat 7125 AUV» приведены в табл. 1 [4].

Т а б л и ц а 1

Параметр	Значение
Рабочая частота, кГц	400
Ширина луча поперек курса, град	При излучении более 145; при приеме 0,54±0,03
Ширина луча вдоль курса, град	При излучении 1±0,2; при приеме 31±3,5
Количество лучей	До 512
Сектор обзора, град	140 (max=165)
Рабочая дальность действия, м	От 0,5 до 150
Максимальная дальность действия, м	175
Частота излучения, импульсов/с	До 50 (зависит от глубины)
Длительность импульса, мкс	От 30 до 300 (CW)
Разрешение по дальности, мм	6
Максимальная глубина погружения, м	6000
Напряжение электропитания (постоянный ток), В	48

Работа МЛЭ и привязка глубин обеспечивались получением от аппаратуры АНПА следующих данных:

- сигналов управления;
- текущих даты, времени и метки времени;
- координат места;
- истинного курса;



Рис. 1

- крена и дифферента;
- глубины погружения.

Для последующей обработки и представления данных МЛЭ использовалось специализированное программное обеспечение (СПО) PDS2000.

В ходе испытаний также проверялись два основных режима использования МЛЭ:

- 1) обследование, подразумевающее максимально возможную детальную съемку рельефа дна и донных объектов. Этот режим предусматривал работу АНПА при небольших отстояниях от грунта (5–30 м);
- 2) поиск и подробная съемка рельефа дна, когда первостепенной задачей является обследование требуемого района за минимальное время. В данном режиме предусматривалась работа АНПА при значительных отстояниях от грунта (30–70 м).

Запись данных МЛЭ осуществлялась автоматически по командам от системы управления АНПА. На основе анализа в СПО PDS2000 полученной информации производилась оценка зависимости качества от устанавливаемых параметров МЛЭ (дальность, мощность излучения, усиление приема, длительность импульса и др.).

На основании этих оценок накапливался опыт и вырабатывались первые рекомендации по технологии проведения подобных работ.

Процесс постобработки и представления данных состоял из следующих основных этапов:

- импортирование данных;
- просмотр и редактирование данных;
- создание цифровой модели рельефа (ЦМР);
- создание отчетного планшета.

Просмотр и редактирование данных осуществлялись с помощью СПО PDS2000 как вручную, так и автоматически посредством применения широкого спектра встроенных фильтров.

Результаты испытаний показали:

- взаимодействие МЛЭ с оборудованием АНПА при получении данных и отработке команд от системы управления АНПА в реальных условиях происходит без замечаний;
- полученные данные МЛЭ пригодны для последующей постобработки, за исключением одновременной работы МЛЭ и ВЧ канала ГБО;
- обеспечивается равномерное покрытие дна при съемке;
- участки перекрывающихся данных соседних галсов накладываются корректно.

В районе испытаний с помощью МЛЭ был обнаружен донный объект (лодка) (рис. 2).

На рис. 3 представлен планшет, выполненный в СПО PDS2000, с нанесенным объектом поиска.

Для уточнения поисковых возможностей МЛЭ на предварительных испытаниях был выбран объект с известными координатами диаметром 533 мм и длиной 2 м, ранее установленный вертикально на морском дне (рис. 4). Расхождение изначально известных координат объекта поиска с координатами, полученными по данным МЛЭ, составило по широте 0,04' (7,4 м), по долготе 0,005' (0,7 м).

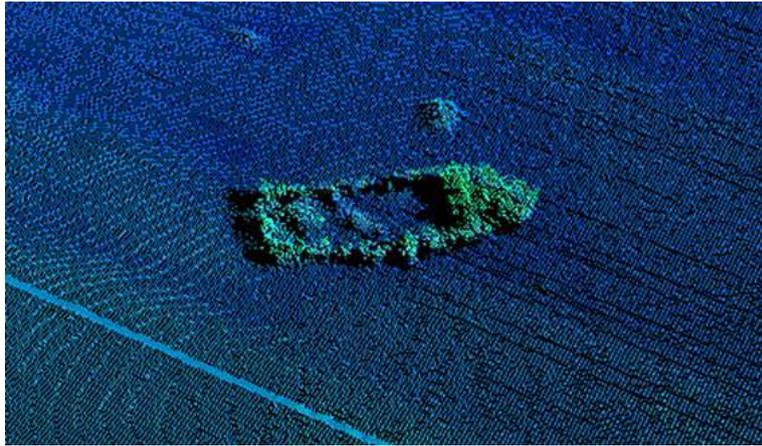


Рис. 2

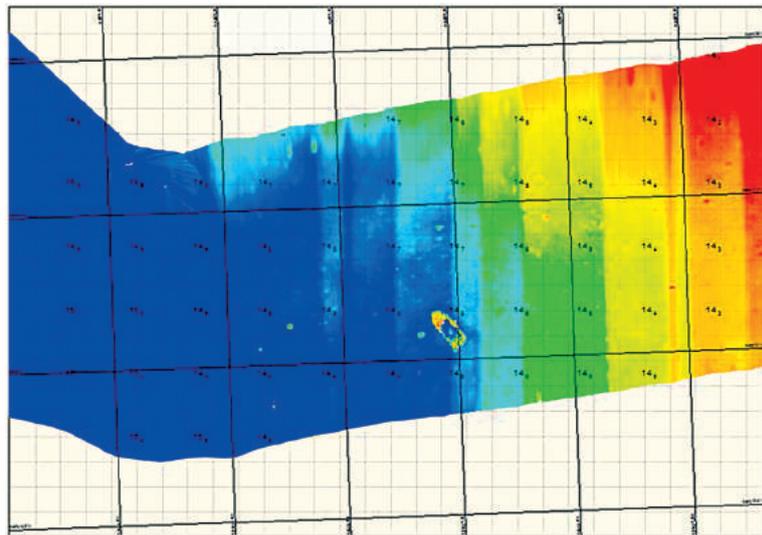


Рис. 3

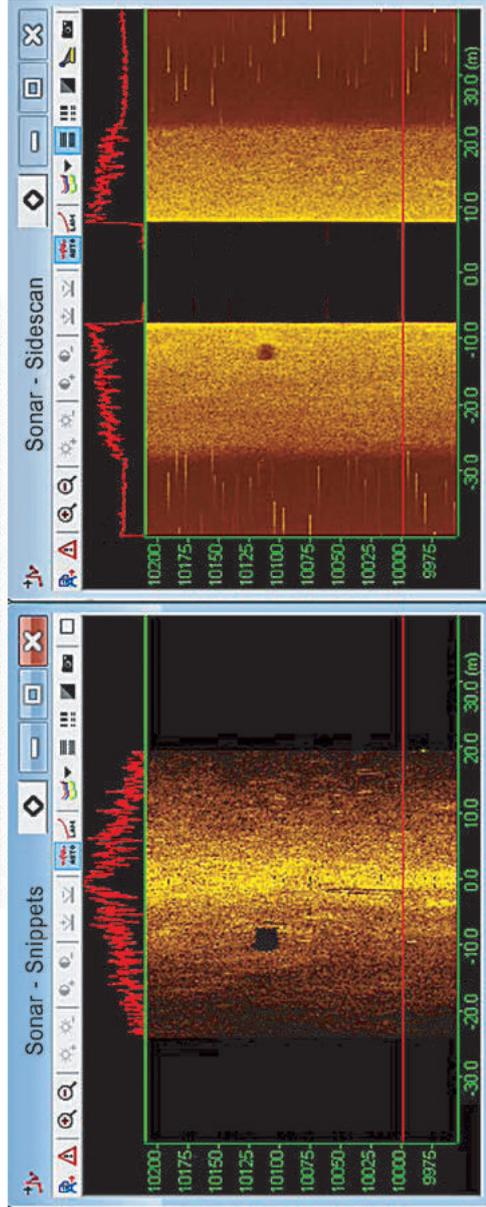


Рис. 4. Изображение тестового объекта поиска в СПО PDS2000

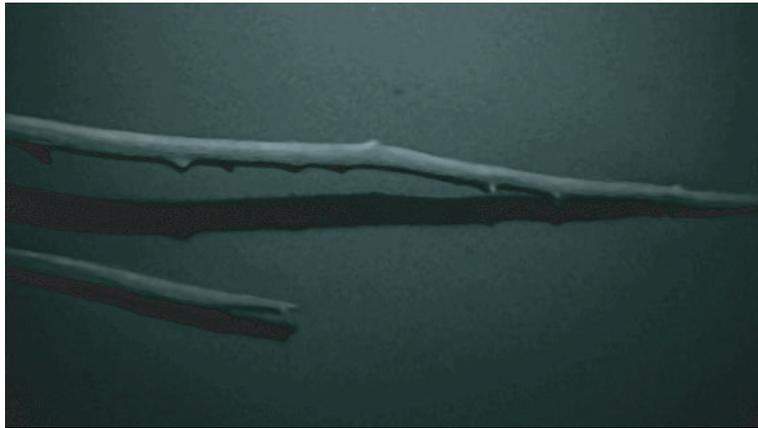


Рис. 5. Фотографическое изображение ветки (размер кадра 2,69×2,02 м)

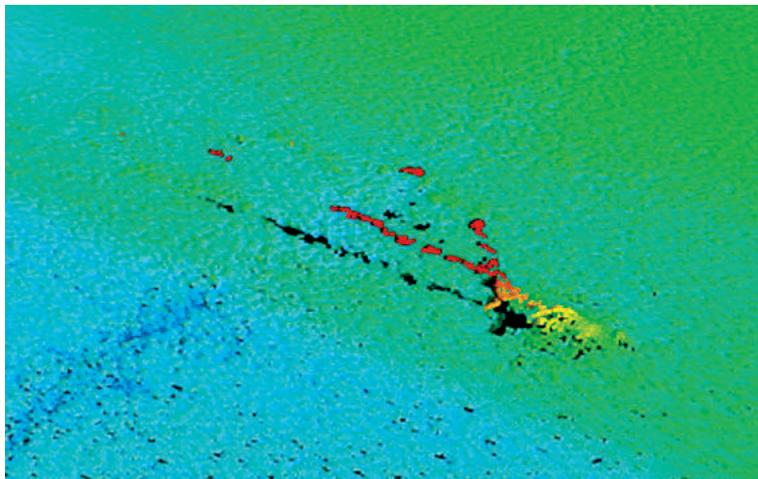


Рис. 6. Гидроакустическое изображение ветки  
(отстояние антенны МЛЭ от дна 10 м)

Во время испытаний были наглядно продемонстрированы потенциальные возможности применения МЛЭ на АНПА в целях детального обследования донных объектов. Для сравнения приведены фотографическое (рис. 5) и гидроакустическое (рис. 6) изображения лежащей на глубине 2081 м ветки, полученные с помощью штатной фотоаппаратуры и МЛЭ АНПА.

Натурные испытания позволили определить допустимые режимы работы МЛЭ в составе АНПА (дальность, мощность излучения, усиление приема, длительность импульса и др.). Они также подтвердили целесообразность установки МЛЭ на АНПА для решения задач картографирования, детальной съемки рельефа дна, поиска и обследования донных объектов в широком диапазоне глубин.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нестеров Н. А. Автономные необитаемые подводные аппараты//Записки по гидрографии. – 2016. – № 296. – С. 66 – 69.
2. Joseba Tena. Autonomous Underwater Vehicles//Hydro International. – Sept. 2014. – № 18.
3. Andrew Hoggarth, Karl Kenny. Great Potential for SAS in Hydrography//Hydro International. – Sept. 2014. – № 18.
4. Многолучевой эхолот SeaBat 7125 AUV в составе АНПА «Клаверсин-1Р»: руководство по эксплуатации. – АЕМВ.365181.015 РЭ.

#### Сведения об авторах:

Нестеров Николай Аркадьевич – доктор технических наук, профессор, руководитель проекта АО «МНС»; e-mail: nna@mnsspb.ru; тел.: +7 (921) 774-8329.

Груничев Сергей Александрович – руководитель проекта АО «МНС»; e-mail: gsa@mnsspb.ru; тел.: +7 (812) 320-3840.

#### About authors:

Nikolay A. Nesterov, Doctor of technical sciences, Professor, the project leader of Stock Company «MNS»; e-mail: nna@mnsspb.ru; mobile: +7 (921) 774-8329.

Serguey A. Grunichev, the project leader of Stock Company «MNS»; e-mail: gsa@mnsspb.ru; mobile: +7 (812) 320-3840.

---

УДК 556.043

**УЧАСТИЕ РОССИИ В МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРОГРАММЕ  
ГЛОБАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА УРОВНЕМ  
МИРОВОГО ОКЕАНА**

*О. П. Никитин, Т. Ааруп*

В статье приводится обоснование программы глобальных наблюдений за уровнем Мирового океана (GLOSS), рассматриваются сети наблюдений GLOSS, центры архивирования данных об уровне морей. Описываются особенности российской уровнемерной сети и отечественных станций основной сети GLOSS, а также проводится анализ предложений по внедрению новых технологий. Авторы придают важное значение наблюдениям за уровнем морей, омывающих Россию.

Ключевые слова: глобальная система наблюдений, уровнемер, уровень моря, успокоительный колодец.

*The article gives the foundation for program on Global Ocean-Level Observation (GLOSS), considers GLOSS observation networks, sea level data archiving centers. Russian gauge network and national stations of GLOSS main network special features are described, and also analysis of proposals on new technology implementation is given. The authors consider the sea level observations in the vicinity of Russia to be of great importance.*

*Key words: global observing system, gauge, sea level, damping well.*

**Обоснование для программы GLOSS<sup>1</sup>**

Наблюдения за уровнем морей и океанов с помощью уровнемеров дают информацию о широком спектре океанографических процессов, начиная от поверхностных и внутренних приливов до поверхностных течений и океанических вихрей. В то время как для определения параметров приливов обычно достаточно одного года наблюдений за уровнем моря, долговременные натурные наблюдения необходимы для мониторинга и изучения межгодовых вариаций и глобального повышения уровня морей, а также для понимания изменений циркуляции океана на климатических масштабах времени. Кроме того, наблюдения за уровнем моря используются для изучения экстремальных явлений, связанных с цунами, штормовыми нагонами и другими факторами, приводящими к краткосрочным затоплениям прибрежных районов. Хорошо продуманные сети наблюдений учитывают многомерный, многоцелевой характер наблюдений за уровнем моря, предоставляющих ценные данные для научных и прикладных задач.

Глобальная система наблюдений за уровнем морей GLOSS была учреждена Межправительственной океанографической комиссией (ИОС)

Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) в 1985 г. для осуществления общего контроля и координации глобальных и региональных систем наблюдений за уровнем морей в поддержку океанологических и климатических исследований. Система находится под эгидой ИОС и является одним из компонентов наблюдений, курируемых совместной технической комиссией Всемирной метеорологической организации (WMO) и ИОС по океанографии и морской метеорологии (JCOMM). Предполагается, что в рамках GLOSS уровнемерные станции соответствуют высокому стандарту качества. В настоящее время около 70 стран участвуют в программе GLOSS.

Основная мотивация для участия в этой программе – потребность контролировать изменения уровня Мирового океана, что будет способствовать пониманию изменений в широком диапазоне временных и пространственных масштабов. Научные требования программы GLOSS к практике измерений получены на основании рекомендаций международных научных групп, таких, как Межправительственная группа экспертов по изменению климата (IPCC), в соответствии с требованиями к наблюдениям во Всемирной программе исследований климата (WCRP), в Глобальной системе наблюдений за океаном (GOOS), а также с учетом часто высказываемых опасений со стороны многих государств, что частям их береговых линий потенциально угрожает значительное изменение уровня океана.

### Сети наблюдений GLOSS<sup>2</sup>

Одним из ключевых компонентов программы GLOSS является основная сеть GLOSS (GCN), которая была определена как глобальный набор из примерно 300 уровнемерных станций, служащих основой глобальной натурной сети наблюдений за уровнем морей. Уровнемеры GCN на каждом острове или группе океанских островов должны располагаться с интервалами не менее чем 500 км, а вдоль континентальных побережий – не менее чем 1000 км. С самого начала программы GLOSS предпочтение было отдано прибрежным островам, чтобы максимизировать воздействие открытого океана. Учреждение GCN также означало увеличение объема данных в Постоянной службе по среднему уровню моря (PSMSL), которая является глобальным банком данных уровнемеров о долгосрочных изменениях уровня морей. Постоянная служба по среднему уровню моря была основана в 1933 г. и отчитывается перед Комиссией по среднему уровню моря и приливам Международной ассоциации физических наук об океанах (IAPSO) и Международной ассоциацией геодезии (IAG) (обе под эгидой IUGG). Она располагается в Национальном океанографическом центре в Ливерпуле (Великобритания).

После учреждения GCN были определены другие специализированные подсети GLOSS для накопления длинных рядов исторических данных наблюдений:

- сеть для определения долгосрочных тенденций (трендов) уровня морей (LTT);
- калибровочная сеть для спутниковой альтиметрии (ALT);

– сеть для мониторинга различных аспектов циркуляции Мирового океана (ОС).

В поддержку WCRP в GLOSS были выделены 170 станций, чтобы служить в качестве сети наблюдений за уровнем морей для Глобальной системы наблюдений за климатом (GCOS).

В сотрудничестве с международной службой IGS GLOSS также нацелена на определение движений земной поверхности в местах постановки уровнемеров в рамках проекта TIGA по спутниковому мониторингу реперов вблизи уровнемеров. Геоцентрические координаты реперов вблизи уровнемеров необходимы, если измерения уровнемерами должны быть в той же глобальной геодезической системе отсчета, что и, например, данные альтиметра (высотомера), или чтобы создать глобальную высотную систему отсчета. Привязка высот реперов вблизи уровнемеров к стабильной во времени геоцентрической системе отсчета, такой, как Международная земная система координат (ITRF), открывает возможности для многих новых приложений использования уровнемерных данных. Основным преимуществом является возможность преобразования временных рядов относительных показаний уровня моря (относительно высоты репера вблизи уровнемера) к рядам абсолютных показаний уровня моря в фиксированной системе отсчета. Это дает возможность калибровки альтиметров, учреждения Всемирной высотной системы отсчета, оценки абсолютных скоростей океанских течений между различными точками, в которых располагаются уровнемеры, и исследований изменений уровня морей, связанных с климатическими изменениями. Совокупность накапливаемых данных (временных рядов) о вертикальном подъеме земной поверхности и об уровне морей также обеспечивает исследования глобального постледникового изостатического приспособления (GIA) и тектоники. Геодезические технологии, особенно глобальные спутниковые навигационные системы (GNSS), работающие в непрерывном режиме, улучшили точность измерений вертикального движения земной поверхности на уровнемерных постах, будь то из-за GIA или из-за других процессов.

### **Центры архивирования данных GLOSS**

Данные об уровне морей, полученные на основной сети станций GLOSS, а также на дополнительных станциях, доступны для международного обмена в следующих центрах архивирования:

1. Постоянная служба среднего уровня моря, массив «Mean Sea Level Network» – архивируются среднемесячные значения уровня моря. Только та часть массива значений, высотное положение нуля отсчета которых контролировалось периодическими нивелировками, может быть использована для анализа долгосрочных изменений уровня морей.

2. Центр уровня моря Гавайского университета (UHSLC), массив «GLOSS Fast Delivery Network» – архивируются «высокочастотные», не прошедшие контроль качества значения уровня морей, собранные в течение 4–6 недель после сбора.

3. Центр уровня моря Гавайского университета при поддержке центра океанских данных (NODC) Национального управления океанских

и атмосферных исследований (NOAA), массив «Joint Archive for Sea Level» – архивируются отсроченные, прошедшие контроль качества среднечасовые значения уровня морей.

4. Британский океанографический центр данных (BODC), массив «GLOSS delayed mode» – архивируются «высокочастотные» среднечасовые значения уровня морей «исследовательского» уровня, прошедшие окончательный контроль качества.

5. Морской институт Фландрии (VLIZ), массив «GLOSS Real Time Sea Level Monitoring Network» – архивируются оперативные данные об уровне морей.

6. Университет в Ла-Рошели, центр данных SONEL, массив «GLOSS GNS Sat Tide Gauge Network» – архивируются данные спутниковых наблюдений за перемещениями земной поверхности в точках наблюдений за уровнем морей.

Текущее состояние различных потоков данных GLOSS доступно на сайте PSMSL<sup>3</sup>.

### **Российская уровнемерная сеть**

Российская государственная морская уровнемерная сеть состоит из примерно 110 активных станций, которые расположены на российском побережье (включая острова). Приблизительно половина из них – труднодоступные станции, которые сложно поддерживать. Государственная морская сеть поддерживается 11 региональными управлениями Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Данные об уровне морей со станций собираются этими управлениями и после предварительной обработки и контроля качества с задержкой в 1–2 года пересылаются в российский Центр океанографических данных (ЦОД) в Обнинск (Калужская область). Помимо описанной сети станций на Дальнем Востоке России действует государственная система предупреждения о цунами (СПЦ). Она основана на 26 береговых уровнемерных станциях (не все они активны в настоящее время) и двух станциях DART<sup>4</sup>. Помимо государственных уровнемеров в различных местах морского побережья (например, в некоторых портах) установлены уровнемеры, принадлежащие различным частным компаниям.

Четыре научных института Росгидромета несут ответственность за периодические проверки и контроль качества измерений уровня морей, выполняемых региональными центрами. Береговые станции в Азовском, Балтийском, Черном и Белом морях инспектируются Государственным океанографическим институтом (ГОИН) (Москва); в Чукотском, Баренцевом, Восточно-Сибирском, Карском морях и море Лаптевых – Арктическим и антарктическим научно-исследовательским институтом (ААНИИ) (Санкт-Петербург); в Беринговом, Японском, Охотском морях и на побережье Тихого океана – Дальневосточным региональным научно-исследовательским гидрометеорологическим институтом (ДВНИГМИ) (Владивосток) и в Каспийском море – Каспийским морским научно-исследовательским центром (КаспМНИЦ) (Астрахань).

Для измерения уровня моря на государственных морских станциях используются уровнемерные рейки (главным образом) и сваи, поплавковые уровнемеры (включая цифровые) в успокоительных колодцах, а также гидростатические уровнемеры. На речной сети станций в некоторых местах используются радарные уровнемеры. Наблюдения за уровнем моря с помощью уровнемерных реек выполняются, как правило, четыре раза в день, точность наблюдений составляет 1 см. Данные наблюдений от автоматических уровнемеров хранятся в ЦОД с дискретностью 1 ч.

Высоты всех реперов в России отсчитываются от нуля Кронштадтского футштока (горизонтальной линии на пластине в опоре каменного моста в Кронштадте, которая в прошлом соответствовала многолетнему среднему уровню Балтийского моря в районе Кронштадта) – это так называемая Балтийская система нормальных высот [1]. Уровень всех морей, омывающих Россию, измеряется относительно горизонта, расположенного на 5 м ниже нуля Кронштадтского футштока, исключение – Каспийское море, где используется отсчетный горизонт, расположенный на 28 м ниже нуля Кронштадтского футштока. Величины 5 и 28 м были выбраны для того, чтобы избежать отрицательных значений при измерении уровня моря.

### Российские станции основной сети GLOSS

По данным справочника станций GLOSS<sup>5</sup>, российская часть GLOSS состоит из 12 прибрежных станций (табл. 1).

Таблица 1

Код	Широта	Долгота	Название	Данные в PSMSL (по состоянию на январь 2016 г.)
231	78°04' N	14°15' E	Баренцбург (Шпицберген)	1948–2014
274	68 58	33 03	Мурманск	1952–2014
92	59 44	150 42	Бухта Нагаева	1957–2014
93	52 59	158 39	Петропавловск-Камчатский	1957–2014
98	44 06	39 04	Туапсе	1917–2014
312	73 32	80 39	Остров Диксон	1950–2012
97	54 42	20 29	Калининград	1926–1986
90	44 01	145 52	Южно-Курильск	1948–1994
25	66°33' S	93 01	Мирный (Антарктида)	–
313	71°40' N	128 45	Бухта Тикси	1949–2010
309	64 30	173°11' W	Бухта Провидения	1951–1983
99	76 14	62°35' E	Русская Гавань	1953–1993

На острове Диксон уровень моря в настоящее время измеряется визуально с помощью уровнемерной рейки. Среднемесячные отклонения от многолетних среднемесячных значений уровня моря на острове Диксон с 1950 до 2014 г. размещены на веб-сайте ААНИИ<sup>6</sup>.

В марте 2016 г. после долгого перерыва были возобновлены измерения уровня моря в Калининграде (с помощью автоматического уровнемера), и данные в скором времени начнут поставляться в PSMSL.

Из-за разрушительного землетрясения на Южных Курильских островах 4–5 октября 1994 г. успокоительный колодец на станции Южно-Курильск (остров Кунашир) был поврежден и нарушилась его связь с океаном. Вскоре измерения уровня океана в Южно-Курильске были возобновлены, однако в связи с частым засорением подводной трубы и колодца уровнемера качество измерений вызывало сомнения и передача данных об уровне океана в PSMSL прекратилась. Вместо Южно-Курильска в качестве альтернативы может быть предложена расположенная относительно недалеко (221 км) станция Малокурильское (Ш = 43°53' N, Д = 146°50' E), где поплавковый датчик уровня в колодце работает хорошо. Однако эти станции расположены в сейсмически активной зоне и их высотные положения не являются стабильными. Поэтому обе, вероятно, не подходят в качестве станций GLOSS для долгосрочных измерений и изучения изменений уровня океана под влиянием гидрометеорологических факторов. Согласно данным, зарегистрированным на станции Малокурильское, после землетрясения в октябре 1994 г. уровень океана резко увеличился на 50 см (рис. 1), что было объяснено в [2] резким геотектоническим проседанием острова Шикотан, на котором расположена станция. Видны разрывы в данных до и после землетрясения 1994 г. Указаны значения и линии трендов [2]. До землетрясения тренды на этих близко расположенных станциях были разнонаправлены.

В Антарктиде проводились только эпизодические измерения уровня моря, как правило, в течение нескольких месяцев в году. Пример таких измерений, выполненных на станции Мирный с апреля по декабрь 2013 г. с помощью автоматических гидростатических уровнемеров «Прилив-2» (российского производства) и «Solinst 3001 LT Levelogger Edge M100» (канадского производства), размещен на сайте [http://loggers.ru/info/urovnennye\\_nabljudeniya\\_v\\_antarktike](http://loggers.ru/info/urovnennye_nabljudeniya_v_antarktike).

В порту Тикси павильон с колодцем и поплавковым уровнемером внутри после длительной работы с 1949 г. без перерывов в наблюдениях был разрушен в ноябре 2010 г. Существует намерение возобновить измерения уровня моря в Тикси, однако есть ряд трудностей: порт приватизирован, прибрежные воды вне порта недостаточно глубоки, отмечается суровая арктическая ледовая обстановка и, наконец, постройка фундаментального репера затруднительна в условиях вечной мерзлоты.

Измерения уровня моря в бухте Провидения проводились в периоды с 1951 по 1983 г. и с 1988 по 1991 г.<sup>7</sup>, после чего были окончательно остановлены. Измерения уровня моря в Русской Гавани были остановлены в 1993 г. В настоящее время не планируется возобновление измерений в этих пунктах. Из-за экономических проблем в России в последние 25 лет и, как следствие, низкого финансирования Росгидромета со стороны государства российская морская сеть наблюдений, включая российский сегмент GLOSS, значительно деградировала (в частности, число вековых станций уменьшилось почти вдвое) [3]. На ряде станций, где из-за повреждений были прекращены измерения уровня моря в

колодцах с поплавковыми уровнемерами, эти измерения были продолжены с помощью уровнемерных реек. Планы расширения участия России в программе GLOSS<sup>8</sup> не были реализованы.

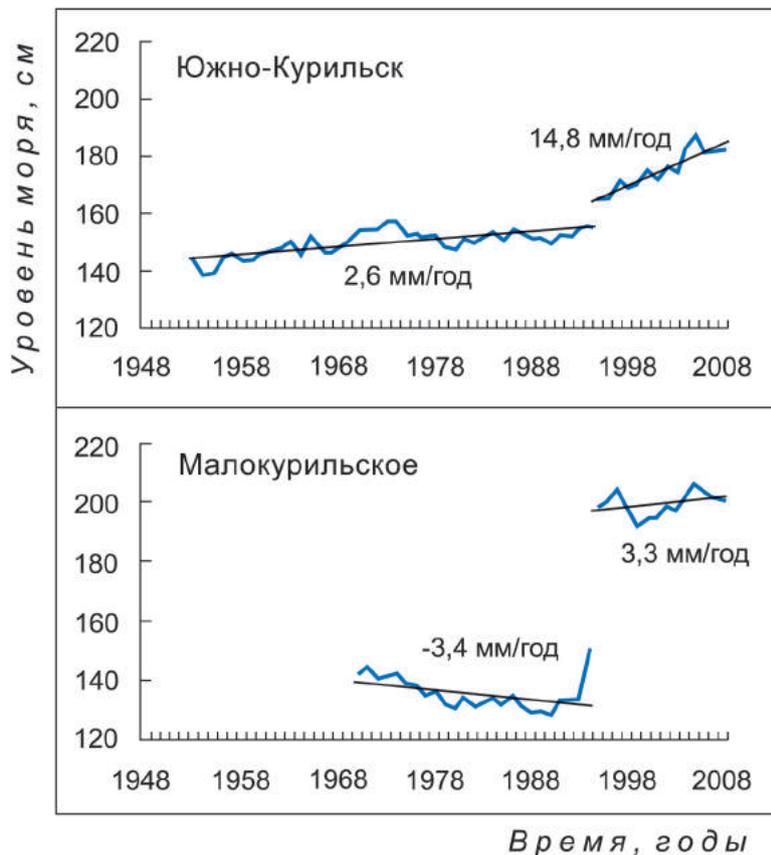


Рис. 1. Среднегодовые значения уровня океана на станциях Южно-Курильск и Малокурильское

### Внедрение новых технологий на российской уровнемерной сети

На российских станциях GLOSS в Баренцбурге, Мурманске, бухте Нагаева, Петропавловске-Камчатском и Южно-Курильске уровень моря в настоящее время измеряется поплавковыми уровнемерами в успокоительных колодцах. Поплавковые уровнемеры используются в качестве основного устройства для непосредственного измерения уровня моря. Показания прибора сверяются с визуальными показаниями уровнемерных реек, установленных в непосредственной близости или внутри успокоительных колодцев.

Гидростатические уровнемеры (с датчиком гидростатического давления и барометром) служат в качестве вспомогательного или запасного оборудования. Согласно [5], дальнейшее использование поплавковых уровнемеров не рекомендуется. Гидростатический уровнемер является одним из рекомендуемых вариантов. Возобновленные после длительного

перерыва измерения уровня моря на станции GLOSS в Калининграде проводятся в настоящее время в успокоительном колодце гидростатическим уровнемером.

С помощью гидростатического уровнемера происходит не прямое, а косвенное измерение уровня моря, требующее учета показаний барометра и изменений плотности морской воды. Распространено мнение, что закон обратного барометра выполняется только в ограниченном частотном диапазоне. Все гидростатические датчики в той или иной степени имеют инструментальный тренд (уход нуля со временем), что требует их периодической корректировки на основе контрольных сворок с показаниями уровнемерных реек. Таким образом, вопрос о пригодности использования гидростатических уровнемеров не для оперативных задач, а для долговременных измерений в рамках программы GLOSS требует дальнейшей проработки.

Из-за дноуглубительных работ в порту Туапсе павильон станции GLOSS на пирсе с успокоительным колодцем и поплавковым уровнемером внутри был разрушен в июне 2013 г. Осенью 2013 г. измерения уровня моря в порту Туапсе были возобновлены на новом месте с использованием гидрологического комплекса ГМУ-4 с гидростатическим кварцевым датчиком давления и барометром. Комплекс ГМУ-4 (рис. 2) предназначен для измерений температуры воды и воздуха, атмосферного давления, уровня моря и параметров морских волн. Он был разработан в научно-производственном объединении «Тайфун» – подразделении Росгидромета в Обнинске. В 2013 г. комплексы ГМУ-4 были установлены также на побережье Азовского и Черного морей в Анапе, Новороссийске, Тамани и Темрюке<sup>9</sup>.

В 2008 г. один из авторов настоящей статьи организовал постановку автономного автоматического гидрологического комплекса ГМУ-2 (предшественника ГМУ-4, без регистрации параметров морских волн) в бухте острова Гогланд в Финском заливе Балтийского моря (рис. 2) [5]. С тех пор данные об уровне моря, температуре воды и воздуха, атмосферном давлении и напряжении батареи передаются от гидрологического комплекса по сотовой связи в Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета (Северо-Западное УГМС), где они используются для оперативной работы. В режиме реального времени эти данные с трехчасовым интервалом отображаются на веб-сайте ГОИН<sup>10</sup>. Текущие значения уровня моря у Гогланда можно также видеть на карте фактического уровня воды в Финском заливе и Неве на сайте Северо-Западного УГМС<sup>11</sup>. С апреля 2010 г. оперативные данные об уровне моря у Гогланда передаются за границу по Глобальной системе телесвязи WMO. Эта информация полезна для прогнозирования наводнений в Санкт-Петербурге и Финском заливе.

Согласно современным техническим стандартам GLOSS<sup>12</sup>, от всех станций GCN требуется передача данных в режиме времени, близком к реальному, в систему мониторинга уровня морей (IOCSLSMF)<sup>13</sup>, поддерживаемую Фламандским морским институтом (VLIZ) (Бельгия), и на всех станциях GCN вблизи основного репера станции необходимо выполнять непрерывные измерения вертикальных движений земной

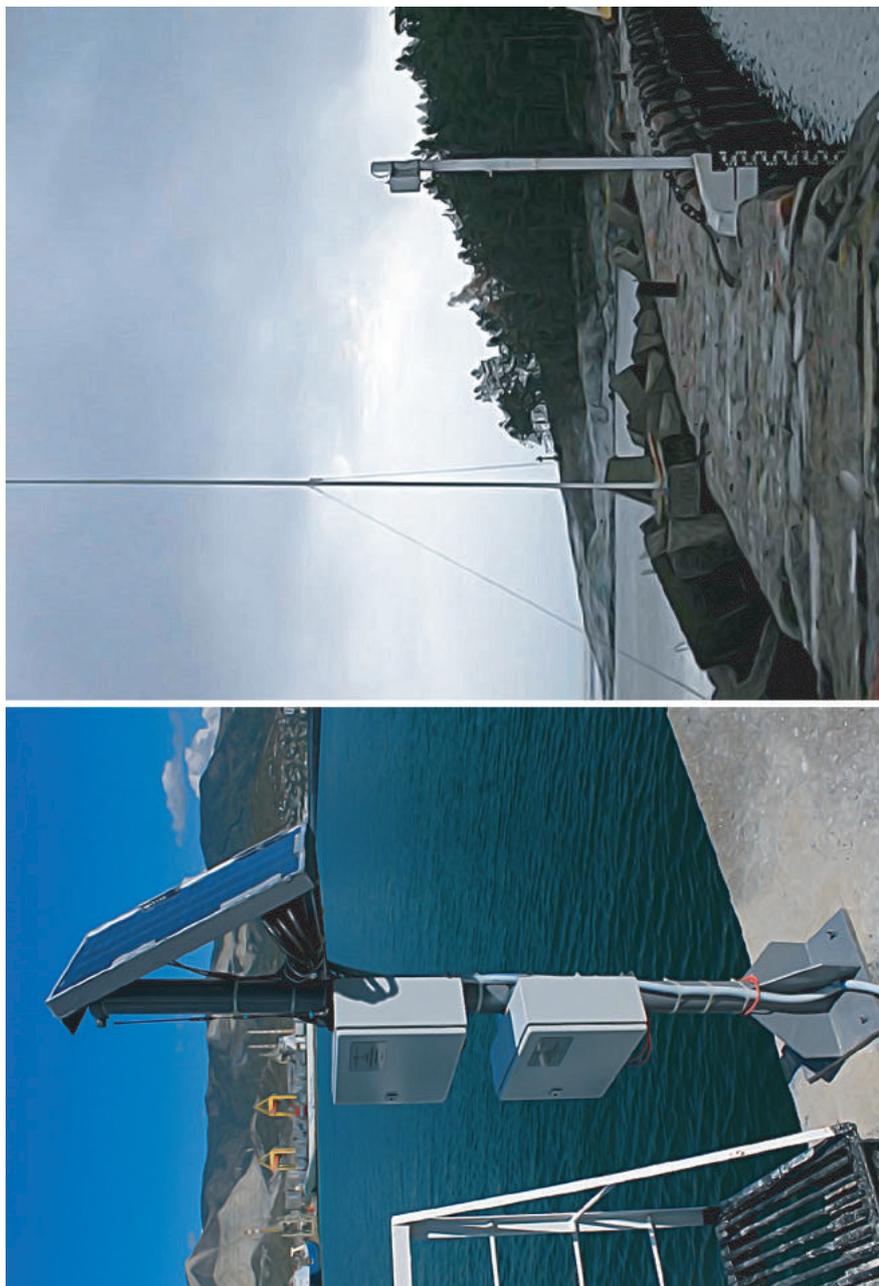


Рис. 2. Надводные части автономных автоматических гидрологических комплексов ГМУ-4 (слева) и ГМУ-2 (справа)

поверхности с помощью глобальных навигационных систем, например GPS (США) или ГЛОНАСС (Россия).

Упомянутая система IOCSLSMF включает веб-сервис для просмотра данных об уровне морей и океанов, получаемых в режиме реального времени от различных станций глобальной и региональных сетей. Росгидромет предоставляет в систему IOCSLSMF оперативные данные об уровне морей с 16 станций СПЦ<sup>14</sup>. Росгидромет предоставляет также оперативные данные об уровне моря в Кронштадте и Санкт-Петербурге в Балтийскую оперативную океанографическую систему<sup>15</sup>.

Исключение вертикальных движений земной поверхности из записей уровня моря дает возможность изучать собственно изменения уровня моря за счет гидрометеорологических причин. На российских станциях GLOSS стационарные GPS-приемники работают непрерывно более 15 лет в районе уровнемеров в бухте Нагаева, Петропавловске-Камчатском и Тикси<sup>16</sup>. На ряде других станций в Азовском, Балтийском, Беринговом, Черном, Каспийском и Охотском морях в последние 10 лет только краткосрочные измерения высот и горизонтальных координат реперов вблизи точек наблюдений за уровнем моря были проведены с помощью GPS/ГЛОНАСС-приемников.

Лишь одна российская станция GCN в Петропавловске-Камчатском, которая передает данные в реальном времени об уровне моря в систему IOCSLSMF и имеет поблизости (738 м) стационарный GPS-приемник, соответствует современным стандартам GLOSS. Недостаточное финансирование Росгидромета со стороны государства не позволяет модернизировать все российские станции GCN до этих стандартов.

### **Исторические сведения об уровне моря и базы данных**

Исторически в России и в бывшем Советском Союзе наблюдения за уровнем моря проводились на сотнях прибрежных гидрометеорологических станций на протяжении многих десятков и даже сотен лет. Например, наблюдения за уровнем моря только в Восточной Балтике проводились в общей сложности, по крайней мере, на 78 станциях. В результате были собраны обширные материалы наблюдений. Однако большая часть данных, собранных до широкого применения компьютеров, до сих пор хранится в бумажном виде. В ЦОД данные наблюдений за уровнем моря на всех морях, омывающих Россию, представлены в электронном виде в основном за периоды с 1977 г. до дат последних поступлений данных. В рамках некоторых краткосрочных проектов в ГОИН и ААНИИ значительная часть средних месячных значений уровня до 1977 г. для многих морей была оцифрована.

Реляционная база данных наблюдений за уровнем моря была создана на сервере ГОИН в Москве. Модель данных и метаданных (метаданные включают в себя подробную информацию о станциях, местах измерения и приборах для измерения уровня моря) и ее реализация в среде PostgreSQL описаны в [6]. В эту базу были загружены оцифрованные средние месячные значения уровня моря за периоды от начала наблюдений уровня моря на каждой станции до 1977 г. вместе с более свежими данными из ЦОД для морей, входящих в регион ответственности

ГОИН. Был разработан интернет-доступ к графикам временных рядов, загруженных в базу данных<sup>17</sup>.

В [7] описана реляционная база сведений о реперах вблизи пунктов уровенных наблюдений, разработанная на основе СУБД MSAccess. Она позволяет хранить числовые значения (координаты, высоты реперов), тексты (описания состояния реперов и мест их установки), а также графические данные (схемы, фотографии). Кроме того, возможно хранение информации об организациях, выполнявших закладку или инспекцию реперов, и о процедурах геодезической привязки реперов (нивелирования). Будучи установленной на переносном компьютере, эта база данных удобна для использования вместе с цифровым фотоаппаратом во время инспекций реперов, а также полевых геодезических работ.

Среднемесячные и среднегодовые отклонения от среднемноголетних среднемесячных и среднегодовых значений уровня моря на многих десятках российских арктических станций за исторический период наблюдений с середины прошлого века размещены на веб-сайте ААНИИ<sup>18</sup>.

Большое количество исторических среднемесячных данных об уровне морей из России было поставлено в прошлом в PSMSL. В общей сложности данные со 113 активных и закрытых российских станций в настоящее время находятся в базе данных PSMSL.

### **Важность наблюдений за уровнем морей, омывающих Россию**

Знания о краткосрочных изменениях уровня морей важны в связи с явлениями цунами, в том числе катастрофическими, на российском Дальнем Востоке [8], наводнениями, которые, например, в Финском заливе случаются почти ежегодно [9], проводкой судов в мелководных бассейнах и под мостами, погрузочными работами в портах (например, на Азовском море в Таганроге имели место случаи, когда из-за резкого понижения уровня моря стоящие у причала суда после погрузки приходилось срочно разгружать). Экстремальные понижения уровня моря представляют опасность для расположенных на берегу атомных электростанций (например, в Ленинградской области), которые закачивают морскую воду для охлаждения реакторов, для рыб и их мальков, которые могут погибнуть в образующихся из-за обмеления лагунах, и т. д.

Не менее важна наиболее полная информация о долгосрочных изменениях уровня морей. Хорошо известно, какой урон экономике и экологии региона, судоходству и рыбному хозяйству принесло долговременное понижение уровня Каспийского моря до 1978 г. и его резкое повышение в 1978–1995 гг. [10]. Давно начавшееся и ускорившееся в последнее время повышение среднего уровня Мирового океана может привести в будущем к катастрофическим последствиям для многих низко расположенных районов земного шара. В то же время во многих местностях из-за медленных поднятий элементов земной коры, наоборот, происходит понижение уровня моря. Долгосрочный прогноз изменений уровня моря в каждом конкретном месте имеет большое значение для строительства в прибрежных зонах, для осуществления судоходства и т. д. Повышение уровня моря приводит к образованию

болот, к интенсификации процессов разрушения берегов и отступления береговой линии в районах, сложенных мягкими грунтами. Такие районы российского побережья имеются на морях Северного Ледовитого океана, на Азовском, Балтийском и некоторых других морях [11].

В [12] были проанализированы исторические данные наблюдений за уровнем Балтийского моря на всех гидрометеорологических станциях вдоль побережья Финского залива. Были рассмотрены также данные повторных нивелировок через Санкт-Петербург и пригороды, данные о стоке Невы и карта пространственного распределения скорости поднятия земной поверхности в Балтийском регионе. Было показано, что по сравнению со многими другими городами на побережье Финского залива, где подъем земной коры в определенной степени компенсирует повышение уровня моря за счет глобального потепления и других факторов, Санкт-Петербург в результате оседания находится в наиболее неблагоприятном положении с точки зрения постепенного подтопления.

Построенная в 2011 г. 25-километровая дамба для защиты Санкт-Петербурга от краткосрочных наводнений вследствие штормовых нагонов не защищает мегаполис от подтопления.

Постепенное повышение уровня моря вблизи Санкт-Петербурга может привести в будущем к серьезным проблемам из-за повышения уровней грунтовых вод. В прибрежной зоне под Санкт-Петербургом наблюдаются эрозия и сокращение пляжей [13].

Вышеприведенные примеры указывают на важность поддержания и развития национальной сети наблюдений за уровнем морей (включая наблюдения за вертикальными перемещениями берегов), в том числе российского компонента GLOSS, без которой невозможны мониторинг и прогноз изменений уровня морей, омывающих Россию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сорокин А. И. Кронштадтский футшток и начало отсчета высот и глубин//Записки по гидрографии. – 1990. – № 222. – С. 55 – 62.
2. Седаева О. С., Семакин В. П., Шевченко Г. В. Вертикальные смещения земной поверхности по уровенным данным в районе Южных Курил в связи с Шикотанским землетрясением 4 (5).10.1994 г.//Тихоокеанская геология. – 2012. – Т. 31. – № 6. – С. 79 – 86.
3. Комчатов В. Ф., Лучков В. П. Морская гидрометеорологическая сеть – основа изучения режима морей и океанов и обеспечения гидрометеорологической безопасности. (Тр. ГОИН; Вып. 213). – 2011. – С. 5 – 14.
4. Intergovernmental Oceanographic Commission (2006), Manuals and Guides 14, Manual on Sea Level, Measurement and Interpretation (Volume IV: An Update to 2006). JCOMM Technical Report. № 31. WMO/TD. No 1339. – Paris: UNESCO, 2006. – 78 p. – URL:<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001477/147773e.pdf>.
5. Никитин О. П., Соколов В. А. Опыт постановки автономного уровнемерного комплекса на острове Гогланд в Финском заливе Балтийского моря. (Тр. ГОИН; Вып. 212). – 2009. – С. 250 – 259.
6. Никитин О. П. База данных о прибрежных уровенных наблюдениях на морях, окружающих Россию. (Тр. ГОИН; Вып. 211). – 2008. – С. 401 – 407.
7. Никитин О. П. База данных о реперах морских уровнемерных пунктов. (Тр. ГОИН; Вып. 210). – 2007. – С. 195 – 198.
8. Левин Б. В., Носов М. А. Физика цунами и родственных явлений в океане. – М.: Янус-К, 2005. – 360 с.
9. Померанец К. С. Три века петербургских наводнений. – СПб.: Искусство - СПб., 2005. – 214 с.

10. Устья рек Каспийского региона: история формирования, современные гидролого-морфологические процессы и опасные гидрологические явления/под ред. В. Н. Михайлова. – М.: ГЕОС, 2013. – 703 с.
11. Развитие морских берегов России и их изменения при возможном подъеме уровня Мирового океана/под ред. П. А. Каплина и А. О. Селиванова. – М.: МГУ, 1997. – 304 с.
12. Nikitin O. P. Long-term trends of sea level in the Gulf of Finland of the Baltic Sea and movements of its shores//Proceedings of MWWD 2010 (ISBN 978-9944-5566-4-4); ed. C. Avanzini. – MWWD organization, 2010. – 15 p.
13. Спиридонов М. А., Рябчук Д. В., Орвику К. К., Сухачева Л. Л., Нестерова Е. Н., Жамойда В. А. Изменение береговой зоны восточной части Финского залива под воздействием природных и антропогенных факторов//Региональная геология и металлогения. – 2010. – № 41. – С. 107 – 118.

#### ЭЛЕКТРОННЫЕ СНОСКИ

1. URL:[http://www.gloss-sealevel.org/publications/documents/GLOSS\\_Implementation\\_Plan\\_2012.pdf](http://www.gloss-sealevel.org/publications/documents/GLOSS_Implementation_Plan_2012.pdf)
2. URL:[http://refmar.shom.fr/documents/10227/29013/Merrifield\\_al\\_2009.pdf](http://refmar.shom.fr/documents/10227/29013/Merrifield_al_2009.pdf)
3. URL:<http://www.psmsl.org/products/gloss/status.php>
4. URL:[http://www.iocunesco.org/index.php?option=com\\_oe&task=viewDocumentRecord&docID=14938](http://www.iocunesco.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=14938)
5. URL:[https://www.bodc.ac.uk/data/information\\_and\\_inventories/gloss\\_handbook/stations/](https://www.bodc.ac.uk/data/information_and_inventories/gloss_handbook/stations/)
6. URL:<http://ocean8x.aari.ru/item5/data/level/buildtable.php?pos=45>
7. URL:<http://ocean8x.aari.ru/item5/data/level/buildtable.php?pos=130>
8. URL:[http://www.gloss-sealevel.org/publications/documents/russia\\_gex2007.pdf](http://www.gloss-sealevel.org/publications/documents/russia_gex2007.pdf)
9. URL:<http://www.gidropost.ru>
10. URL:<http://esimo.oceanography.ru/gog/gogland.php>
11. URL:[http://www.meteo.nw.ru/weather/lo\\_levelsd.php](http://www.meteo.nw.ru/weather/lo_levelsd.php)
12. URL:[http://www.gloss-sealevel.org/publications/documents/GLOSS\\_Implementation\\_Plan\\_2012.pdf](http://www.gloss-sealevel.org/publications/documents/GLOSS_Implementation_Plan_2012.pdf)
13. URL:<http://www.ioc-sealevelmonitoring.org/map.php>
14. URL:<http://www.ioc-sealevelmonitoring.org/list.php?order=delay&dir=asc&contact=83>
15. URL:<http://www.boos.org/index.php?id=191>
16. URL:<http://www.sonel.org>
17. URL:[http://esimo.oceanography.ru/esp2/index/index/esp\\_id/10/section\\_id/6/menu\\_id/4336](http://esimo.oceanography.ru/esp2/index/index/esp_id/10/section_id/6/menu_id/4336) (Черное море). Нажатие мышью на карте станций на экране компьютера на местоположение любой станции, обозначенной красным квадратом, инициирует SQL-запрос к базе данных. В результате на экране появляется график внутригодового изменения уровня моря для последнего года во временном ряде (синего цвета) вместе с графиком среднемноголетнего внутригодового изменения уровня моря (красного цвета), а также короткая метаинформация для этой станции. Нажатие на стрелку справа от графика позволяет увидеть страницы с аналогичными графиками для других годов во временном ряде.
18. URL:<http://ocean8x.aari.ru/index.php?id=507> (раздел 4).

#### Сведения об авторах:

Никитин О. П. – доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией методов морских наблюдений Государственного океанографического института имени Н. Н. Зубова Росгидромета, национальный представитель в группе экспертов по программе GLOSS.

Арууп Т. – доктор, секретарь программы GLOSS в Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕСКО.

#### About authors:

Oleg P. Nikitin, Doctor of physical-mathematical sciences, manager of sea observation methods laboratory of N. N. Zubov State Oceanographic

Institute of Rosgidromet, which is the representative in expert group of GLOSS program.

T. Aarup, Doctor, GLOSS Program Secretary in Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO.

УДК 551.46

### АТЛАС ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА – КАК ИТОГ ЛИМНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ПЕРСПЕКТИВА

*Н. А. Нестеров, А. И. Сорокин, В. А. Румянцев  
(Институт озероведения РАН)*

В 2015 г. издан новый Атлас «Ладожское озеро и достопримечательности его побережья» [1]. Он стал дальнейшим развитием вышедшего в 2002 г. и отмеченного почетным дипломом Русского географического общества Атласа «Ладожское озеро» [2]. Тематика нового издания была существенно расширена. Кроме того, были дополнены, уточнены и приведены на уровень современности все остальные разделы прежнего Атласа.

Ключевые слова: общая характеристика озера, климатическая характеристика, котловина озера, водная масса, гидрохимия, гидробиология, достопримечательности Приладожья.

*In 2015 new Atlas «Ladozhskoye Ozero and Prominent Features of its Coast» [1] was published. It has developed further Atlas «Ladozhskoye Ozero» of 2002 rewarded by Russian Geographical Society Honorary Diploma [2]. New edition themes were much extended. Additionally all the rest sections of former Atlas were extended, clarified and updated.*

*Key words: common lake features, climate character, lake basin, water column, hydrochemistry, hydrobiology, remarkable features in the vicinity of Ladozhskoye Ozero.*

Атлас (рис. 1) подготовлен в Институте озероведения Российской академии наук (РАН) с использованием материалов, предоставленных Гидрографической службой ВМФ, Всероссийским научно-исследовательским институтом геологии и минеральных ресурсов (ВНИИОкеангеология), Всероссийским научно-исследовательским геологическим институтом, Институтом водных проблем Севера Карельского научного центра РАН, Санкт-Петербургским государственным университетом, Военным учебно-научным центром ВМФ «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова» и Музеем антропологии и этнографии имени Петра Великого (Кунсткамера) РАН.

Материалы, помещенные в Атласе, являются обобщением результатов полевых работ, экспедиционных исследований и теоретических разработок, выполненных институтом за последние 20 лет. По ряду направлений продолжительность использованных наблюдений охватывает

значительно больший период времени. Например, данные о ледовых условиях на озере собраны и представлены за 70 лет, а о колебаниях уровня озера – за 150 лет.

Атлас предназначен для использования в качестве информационно-справочного пособия в научных, учебных и прикладных целях, в том числе при решении задач планирования развития экономики, проведения природоохранных мероприятий, организации туризма и другой рекреационной деятельности. Его значимость определяется исключительной важностью для Санкт-Петербурга самого объекта картографирования, поскольку Ладожское озеро, представляющее собой терминальный водоем обширной озерно-речной экосистемы, является не только источником жизненно важных водных, пищевых, сырьевых, рекреационных и других ресурсов, но и высокочувствительным индикатором экологического состояния всей промышленно-сельскохозяйственной зоны Северо-Запада России и Юго-Восточной Финляндии.

Основное содержание Атласа – это описание географических характеристик озерной среды, обусловленных как природными, так и антропогенными факторами. Здесь прежде всего дается общая характеристика Ладоги как крупнейшего озера Европы и главного по значению озера России, «поильца и спасителя» Ленинграда – Санкт-Петербурга.

Атлас включает следующие разделы:

- Вводная часть;
- Общая характеристика озера;
- Климатическая характеристика;
- Котловина озера;
- Водная масса;
- Гидрохимия;
- Гидробиология;
- Достопримечательности Приладожья.

В Вводной части описывается история проведения исследований озера, роль и значение Дороги жизни в героической обороне Ленинграда в годы Великой Отечественной войны. Здесь также помещены некоторые статистические данные об озере.

В разделе Общая характеристика озера отмечается, что Ладожское озеро – крупнейшее озеро Европы и одно из самых северных среди великих озер мира. Оно занимает площадь 18 329 км<sup>2</sup>, объем водной массы озера 848 км<sup>3</sup>, длина береговой линии без учета длины береговой линии островов составляет 1570 км. Здесь же приводятся сведения о глубинах (рис. 2).

Подчеркивается, что состояние экосистемы озера является результатом сложного взаимодействия процессов, происходящих на водосборе и в водоеме под воздействием различных природных и антропогенных факторов.

Климат в районе Ладожского озера описывается в разделе Климатическая характеристика. Приводятся данные о температуре, влажности воздуха, ветрах, туманах, видимости, облачности, осадках и других гидрометеорологических характеристиках. На рис. 3 приведены годовые розы повторяемости направлений и скорости ветра.

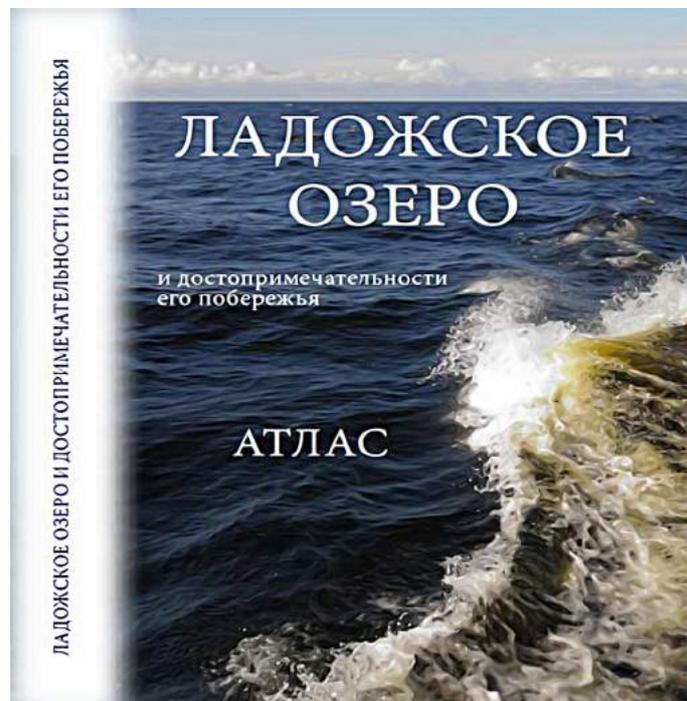


Рис. 1

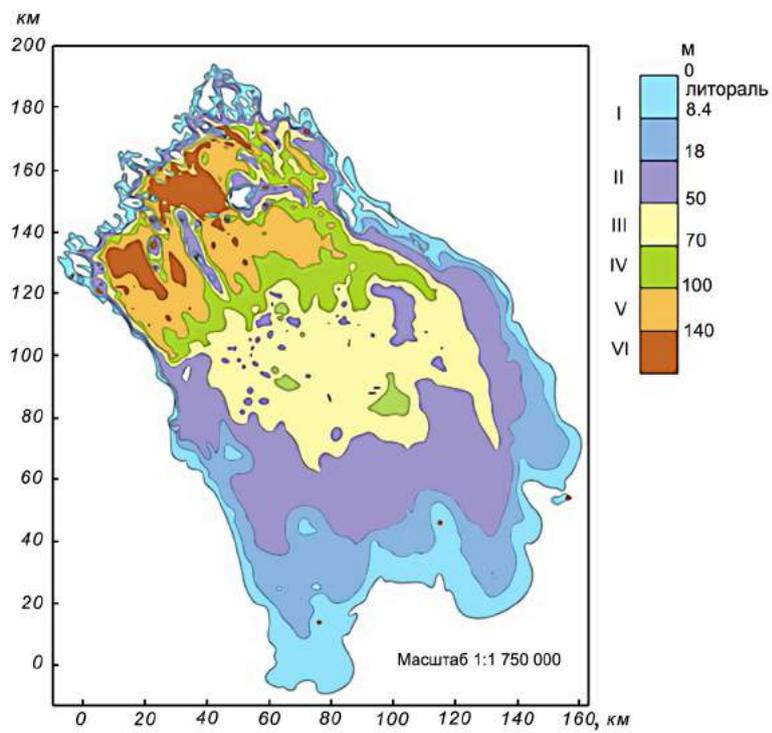


Рис. 2. Лимнологические зоны (районирование озера по глубинам)

Крупными разделами издания являются Котловина озера и Водная масса, где приводятся сведения о геологии и геоморфологии озерной котловины, описываются гидрология и гидрофизика. Трехмерное

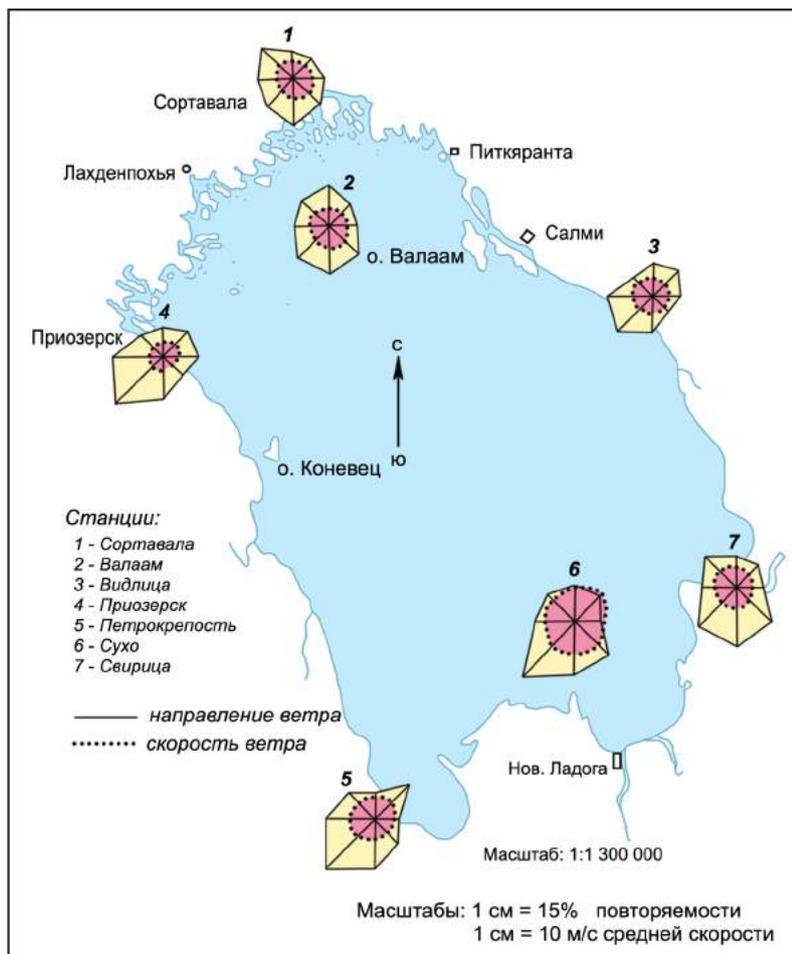


Рис. 3. Годовые розы повторяемости направлений и скорости ветра

изображение рельефа, помещенное в Атласе, представлено на рис. 4. Строение и форма котловины Ладожского озера обуславливают неоднородность ряда гидрологических и гидрофизических характеристик его водной массы. В разделе приводятся данные о водном балансе, его изменчивости, распределении суммарного притока и стоке основных рек. Показаны многолетние колебания уровня озера (рис. 5), повторяемость течений по скорости и направлению (рис. 6), характеристики волнения (рис. 7), изображения ледяного покрова со спутника MODIS (рис. 8).

Учитывая, что вопросы экологии и водосбора играют определяющую роль в поддержании здоровья и достойной продолжительности жизни населения, в новом Атласе им уделено значительно больше внимания. Эти вопросы отражены как в основных разделах: Котловина

озера (подраздел о донных осадках); Водная масса; Гидрохимия; Гидробиология, так и в специальных подразделах, таких, как:

- факторы возможного негативного воздействия на качество воды Ладожского озера и схема районов повышенного ее загрязнения;

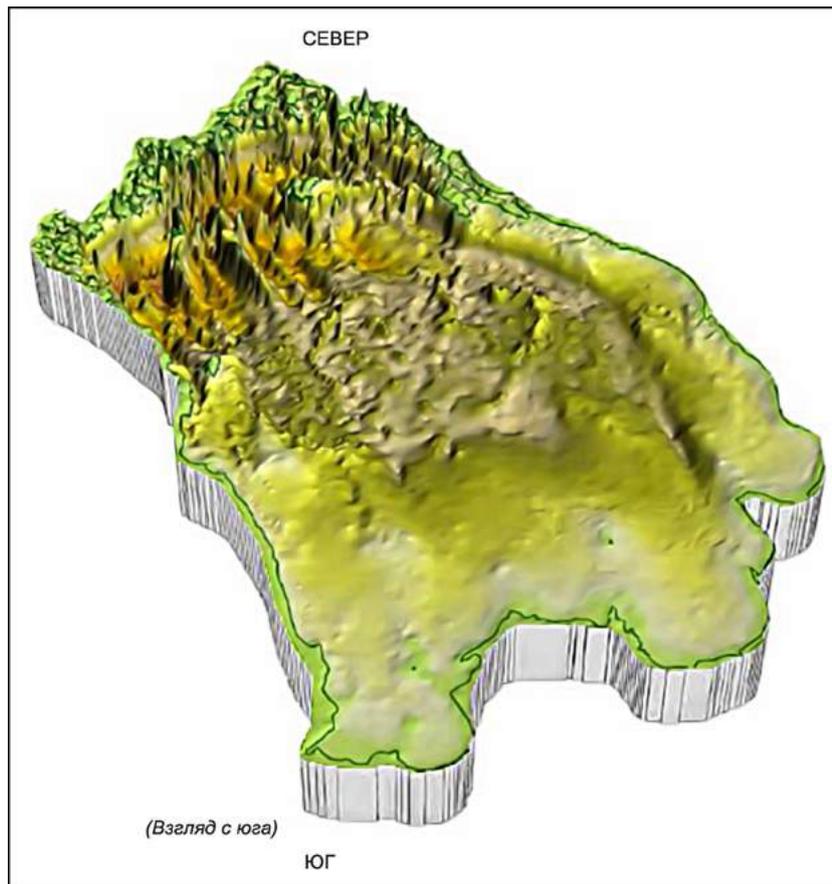
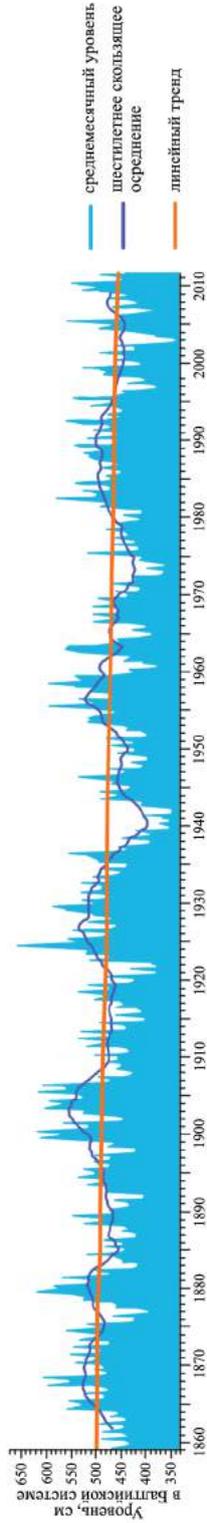


Рис. 4. Трехмерное изображение рельефа Ладожского озера

- качество поверхностных вод водосборного бассейна Ладожского озера;
- загрязняющие вещества в донных отложениях (хлорорганические соединения, нефтяные углеводороды, фенолы, распределение концентрации 3,4-бензпирена);
- загрязняющие вещества в воде Ладожского озера (синтетические поверхностно-активные вещества, хлорорганические соединения, нефтяные углеводороды, фенолы);
- районы озера с повышенным содержанием микроэлементов в моллюсках;
- зоны сапробности по макробентосу в шхерных районах озера.

Непосредственно к вопросу повышения качества решения экологических проблем примыкают и такие подразделы Атласа, как особо

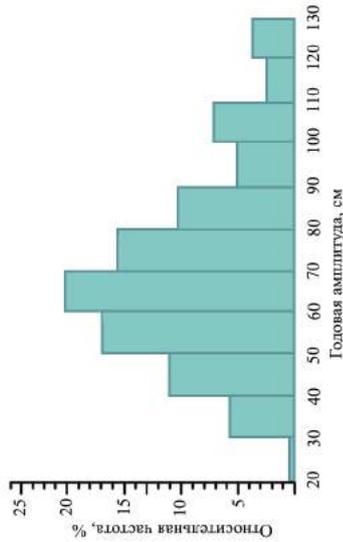


Ход среднемесячного уровня Ладожского озера представлен на рисунке по посту Сясьские Рядки за последние 153 года. Уровень отсчитывается от уровня Балтийского моря (Кронштадтский футшток).

Уровни 1859-1880 гг. восстановлены по п. Валаам. За весь период наблюдений отмечается тенденция к уменьшению среднемесячного уровня со скоростью около 3 см за десять лет.

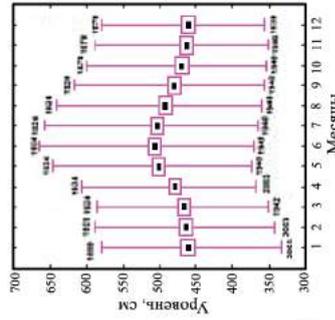
На этом фоне выделяются квазипятидесятилетние циклы (циклы А. Шнитникова) водности Ладожского озера. Статистические характеристики изменений уровня приведены в таблице и на рисунке.

ГИСТОГРАММА ГОДОВОЙ АМПЛИТУДЫ УРОВНЯ



СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕНЕНИЙ УРОВНЯ

Статистика, см	Среднемесячные значения — 1859-2011		Головая амплитуда	
	Минимум	Ср. год.		Максимум
Минимум	333,0 (I, 2003)	360,8 (1940)	374,0 (V, 1940)	23,0 (1940)
Максимум	556,0 (XII, 1924)	608,9 (1924)	664,0 (VI, 1924)	129,0 (1899)
Динамика	223,0	248,2	290,0	106,0
Среднее	440,6	478,4	511,5	71,0
Медиана	441	480,2	510,0	68,0
25% квантиль	412,8	445,2	474,5	54
75% квантиль	472	508,2	544,2	84
Ошибка среднего	3,4	3,7	4,2	1,9
Ср. квадр. откл.	42,4	45,6	51,2	23,0



■ Среднее  
—0,95 доверит. интервал  
□ мини-макс

Автор М.А. Нурмеико

Рис. 5. Многолетние колебания уровня Ладожского озера



обладающим несравненной северной красотой, богатейшим туристско-рекреационным потенциалом.

Этот раздел включает подразделы:

- особо охраняемые природные территории;
- геологические памятники и памятники природы;
- археологические памятники;
- достопримечательности и культурно-исторические места Приладожья.

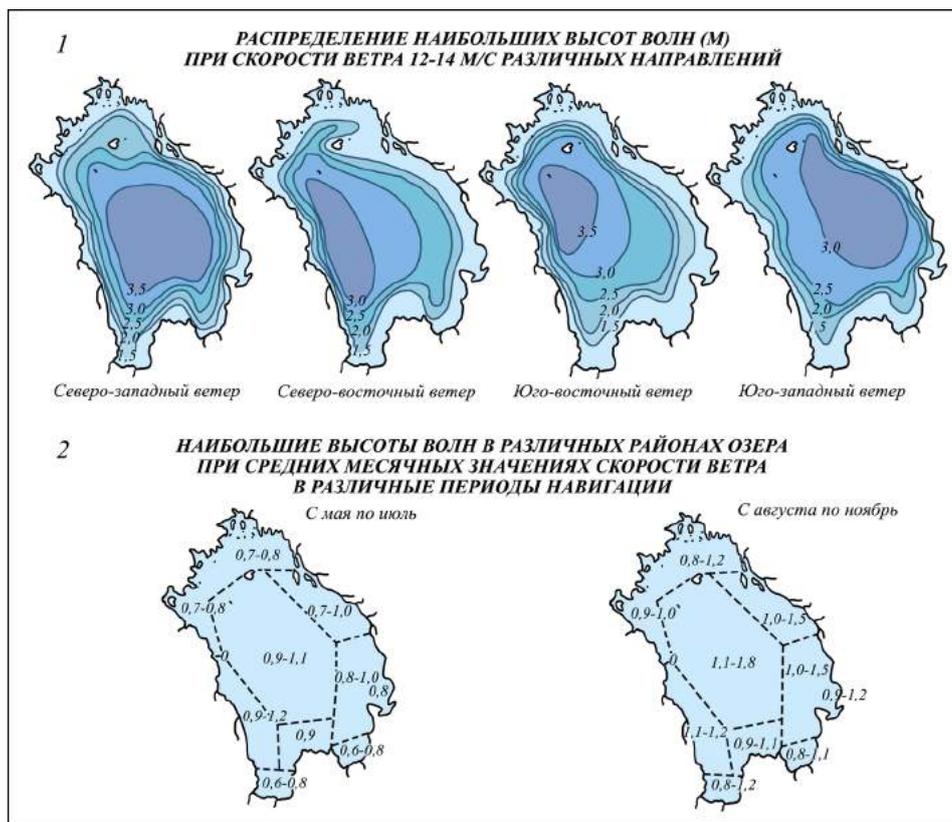


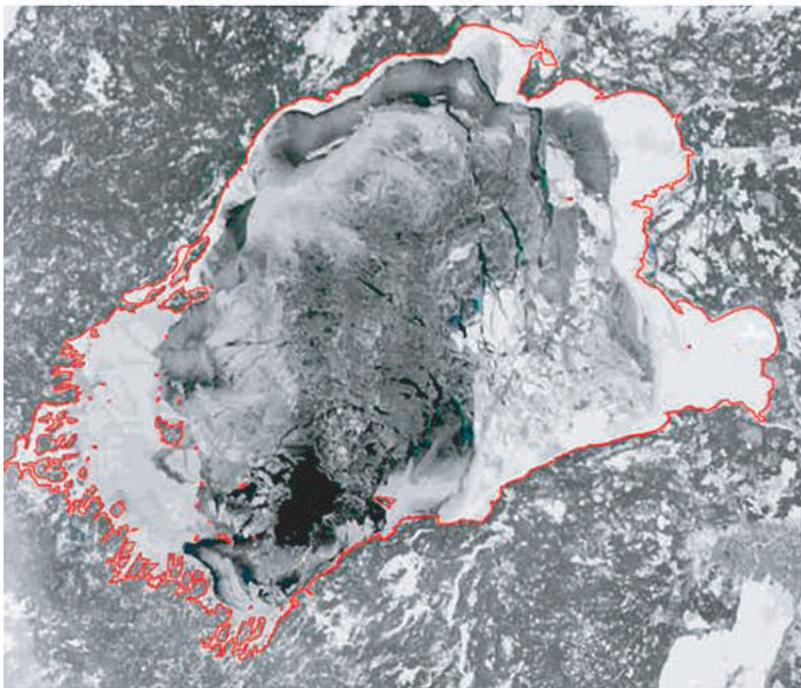
Рис. 7

Здесь представлены карты-схемы расположения достопримечательностей и фотографии некоторых из них (рис. 9).

В Атласе 200 страниц. В нем содержится большой объем картографических материалов, диаграмм, графиков, таблиц и фотографий. Издание такого капитального труда является знаковым, поскольку в известной степени подводит итог деятельности Института озераведения РАН за продолжительный период времени. Впереди предстоит большая работа по дальнейшему совершенствованию картографического обеспечения экологического мониторинга озера и его водосборного региона. Она включает в себя создание в ближайшем будущем оценочных карт (по оценке существующих и вновь возникающих рисков), прогнозных и сценарных карт, позволяющих предвидеть пути возникновения и



24 марта 2007 г.



10 февраля 2007 г.

Масштаб 1:2 000 000

Рис. 8

развития природных и антропогенных чрезвычайных ситуаций и катастроф – с целью их предсказания и реального снижения тяжести наступающих последствий [3].

В качестве расширения района комплексного изучения и картографирования всей экосистемы Ладожского озера можно рассматривать подготовку и издание давно уже задуманной серии томов на русском и английском языках под названием «Великие озера Северо-Запада России» – эколого-географический Атлас, включающий в первую очередь три главных озера: Ладогу, Онегу и Ильмень.



Рис. 9. Мемориал в Новой Ладогe, посвященный морякам Краснознаменной Ладожской военной флотилии и Северо-Западного речного пароходства

Учитывая большой объем информации, ее изменчивость и удобство использования в научных и практических целях, подобный Атлас следует рассматривать в качестве периодически и выборочно издаваемого дополнительного документа комплексной геоинформационной системы.

Для создания подобного научного труда имеется хороший задел – два опубликованных атласа Ладожского озера и первый, выпущенный Институтом водных проблем Севера в 2010 г., Атлас «Онежское озеро» [4], а также результаты многолетних исследований на озере Ильмень.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ладожское озеро и достопримечательности его побережья: атлас/отв. ред. В. А. Румянцев. – СПб.: ИНОЗ РАН, Нестор-История, 2015. – 200 с.
2. Ладожское озеро: атлас/отв. ред. В. А. Румянцев. – СПб.: ИНОЗ РАН, 444 ВКФ МО РФ, 2002. – 130 с.
3. Сорокин А. И. Антропогенные и природные нагрузки на озерные экосистемы, оценка ожидаемых рисков//Региональная экология. – 2012. – № 1–2 (33). – С. 21–24.
4. Онежское озеро: атлас/отв. ред. Н. Н. Флатов. – Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 2010. – 150 с.

Сведения об авторах:

Нестеров Николай Аркадьевич – доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией Института озераведения РАН; тел.: +7 (812) 387-0260; e-mail: nnesterovmail@yandex.ru.

Сорокин Александр Иванович – член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Института озераведения РАН; тел.: +7 (812) 764-7509; e-mail: AI\_Sorokin@inbox.ru.

Румянцев Владислав Александрович – академик РАН, доктор географических наук, профессор, научный руководитель Института озераведения РАН; тел.: +7 (812) 387-0234; e-mail: rum.ran@mail.ru.

About authors:

Nikolay A. Nesterov, Doctor of technical sciences, Professor, manager of laboratory of RAS Limnology Institute; mobile: +7 (812) 387-0260; e-mail: nnesterovmail@yandex.ru.

Alexander I. Sorokin, RAS corresponding member, Doctor of technical sciences, Professor, major scientific worker of RAS Limnology Institute; mobile: +7 (812) 764-7509; e-mail: AI\_Sorokin@inbox.ru.

Vladislav A. Rumyantsev, RAS Academician, Doctor of geographical sciences, Professor, scientific leader of RAS Limnology Institute; mobile: +7 (812) 387-0234; e-mail: rum.ran@mail.ru.

---

УДК 627.913

**ХЕРСОНЕССКОМУ МАЯКУ – 200 ЛЕТ  
(1816–2016)**

*В. Ф. Гвозденко*

Он молчаливый свидетель многих исторических событий. Маяк встречал легендарный бриг «Меркурий» и героев Синопа – парусники Нахимова. Провожал в бессмертие броненосец «Потёмкин» и в Бизерту русскую эскадру. Провожал и встречал защитников и освободителей Севастополя в Великую Отечественную войну и участников кругосветной антарктической экспедиции 1982–1983 гг.

Исторический очерк о строительстве, эксплуатации, модернизациях маяка, его значении для безопасности мореплавания, обслуживающем персонале.

Ключевые слова: маячная башня, светооптический аппарат, наутофон, средства навигационного оборудования.

*Historical stories about construction, operation and modernization of lighthouses, their meaning for safety of navigation, about serving personnel.*

*Key words: lighthouse tower, light-optical apparatus, nautophone, aids to navigation.*

Важнейшей вехой в освоении Россией Черного моря было присоединение Крыма в 1783 г. История постройки Херсонесского маяка относится к периоду основания Севастополя как морской крепости и базы молодого флота России на Черном море. С прибытием 13 мая 1783 г. в Севастопольскую бухту боевых кораблей «вновь заводимого Черноморского флота» назрела острая необходимость обеспечения безопасности мореплавания.

В 1812 г. Адмиралтейский департамент принимает решение о строительстве маяков на мысах Херсонес и Тарханкут, отмели и подводные камни которых значительно простирались в море и представляли серьезную опасность для мореплавателей.

Строительство маяков велось с 1813 по 1816 г. Маячные башни высотой 36 м и здания служб были спроектированы известным специалистом в области маячного строительства генерал-лейтенантом Корпуса флотских штурманов Л. В. Спафарьевым. Он специально прибыл на Черное море с Балтики, где к тому времени уже был накоплен опыт маячного строительства.

Официально датой окончания строительства Херсонесского маяка считается 25 июля 1816 г., вступил в действие маяк с 16 июня 1817 г.

В том же году он был принят в состав управления командира главного военного порта Черноморского флота (ЧФ). В 1817 г. была создана Дирекция Черноморских маяков и лоций, а в 1832 г. образовано Гидрографическое отделение при штабе ЧФ. Возглавлял отделение генерал-майор М. Б. Берх. Он же был директором маяков и инспектором Корпуса штурманов ЧФ.

В те далекие времена маяк освещался первоначально рыбьим жиром, «коего требовалось в год 60 пудов 35 фунтов на маяк». В плохую погоду, туман и снегопад, на маяке звонили в колокол.

Выбор места для строительства маяка был неслучайным. Мыс Херсонес являлся оконечностью полуострова, и свое название он получил по названию города-колонии Херсонес, основанного греками в 422–421 гг. до н. э.



Маяк Херсонесский

В Описании маяков и знаков на русских берегах Черного и Азовского морей (1828) о Херсонесском маяке сказано так: «...Отстоит от моря не более 20 сажен и окружен каменной стеною, нарочито прочною со стороны моря, для того, чтобы устоять противу стремления волн, которые при SW крепких ветрах до того воздымаются, что через стенку достигают самого строения, влеча за собой камень. Башня имеет 97 футов высоты, деревянный на ней фонарь высотой 10 фут, в диаметре 14 фут десятиугольной формы освещается рефлекторами... высота огня 105 фут».

В 1829 г. на маяке был установлен новый железный фонарь, заменены 16 рефлекторов, огонь стал закрываться прозрачной рамкой крас-

ного цвета. В результате Херсонесский маяк стал светить переменным красно-белым огнем, который невозможно было спутать с Инкерманскими створными огнями. С началом первой обороны Севастополя (1854–1855) в Крымской войне маяк перешел на особый режим действия, а при подходе к берегам англо-французской эскадры прекратил освещение. Были приняты своевременные меры по демонтажу техники и ее укрытию на территории, временно захваченной противником. Поэтому после окончания Крымской войны маяк удалось быстро восстановить.

26 августа 1862 г. на Херсонесском маяке был установлен новый светооптический аппарат конструкции французского физика Френеля. В 1823 г. он создал такую систему линз, проходя через которую лучи света преломлялись и шли в горизонтальном направлении. Херсонесский маяк вновь стал светить вертящимся белым огнем, но теперь с ежеминутным проблеском. Приводился он в действие механической вращательной машинкой с «падающим» грузом.

С 1866 г. в порядке опыта весь военный обслуживающий персонал маяка заменили вольнонаемными служащими.

Во время Русско-турецкой войны 1877–1878 гг. Херсонесский маяк, как и все маяки Крымского побережья, с объявлением 23 августа 1877 г. Османским правительством блокады «всего русского побережья Черного моря» был переведен на особый режим работы. Огонь включался только по приказу севастопольского морского командования для обеспечения прохода наших кораблей и судов.

В начале XX в. Херсонесский маяк не оставался в стороне от событий, происходивших в Севастополе, да и во всей Российской империи. С 1900 по 1905 г. на маяке под руководством А. С. Попова проводились опыты по связи с кораблями по беспроволочному телеграфу, т. е. первые сеансы радиосвязи. После разгрома вооруженного восстания матросов ЧФ (24–29 ноября 1905 г.) маячники во главе со смотрителем Владимиром Александровичем Залесовым укрывали у себя активных участников восстания, снабжали их продуктами, одеждой и тайно переправляли в глухие окрестные деревни.

В 1910 г. действовавшие до этого 5-фитильная масляная, а затем керосиновая фитильная лампа диаметром 120 мм были заменены шведским керосинокалильным аппаратом «Люкс», который использовался до начала Великой Отечественной войны.

В Первую мировую и Гражданскую войны маяк действовал. Лоция Черного моря, изданная в 1915 г., сообщала: «Огонь Херсонесского маяка, вертящийся периодом в 1 минуту, освещает горизонт от  $144^{\circ}38'$  через S, W и N до  $65^{\circ}$ . Высота огня 105 футов от основания башни над уровнем моря: дальность видимости в ясную погоду 16,4 мили. При маяке установлена пневматическая сирена, посредством которой во время тумана, метели, вьюги и пасмурности производится каждые 2 мин один звук продолжительностью около 5 сек, а на случай порчи сирены при маяке имеется колокол в 22 пуда весом для туманных сигналов по общим правилам. ...Имеется также телефонная станция для передачи на Севастопольскую почтово-телеграфную станцию делаемых с судов сигналов».

В ноябре 1920 г. луч Херсонесского маяка провожал на чужбину в тунисскую Бизерту русскую эскадру, навсегда покидавшую родной Севастополь.

Маяк пережил сильное землетрясение 12 сентября 1927 г. Землю трясло, 36-метровая башня раскачивалась с большой амплитудой. Из фонарного сооружения служители наблюдали далеко в море, по направлению к мысу Лукулл, широкую огненную полосу. Создавалось впечатление, что горит море. Истинная причина этого необычного явления и по сей день остается загадкой.

Большое развитие оборудование маяка получило в 1930-х гг. В 1939 г. установили первый радиомаяк кругового излучения РМС-2с с дальностью действия 50 миль. В этот период маяк был отнесен к высшему разряду – 1 класса, а штат маяка составил 9 человек.

Мужество и стойкость проявил личный состав маяка в годы Великой Отечественной войны. В ту пору маяком командовал Андрей Ильич Дударь. Он родился на маяке в 1893 г., похоронил здесь отца в 1920 г. В 1931 г. стал смотрителем Тарханкутского маяка, но перед войной в 1939 г. вернулся на родной Херсонесский маяк.

В записках А. И. Дударя «Служба на Херсонесском маяке в Великую Отечественную войну» этот период характеризуется следующим образом:

«Личный состав маяка: начальник маяка А. И. Дударь, механик Фролов, старший техник Шевелев, старший моторист Гудима, моторист К. Гудима (жена старшего моториста), техники Алисов и Редькин. На метеостанции начальник станции А. И. Дударь, наблюдатель М. Ф. Дударь и наблюдатель П. М. Горошко. Освещение маяка было керосиникальным, стояла воздушная сирена, радиомаяки «Телефункен» и РМС-3, подводная сигнальная станция «Тритон». Во время войны маяк включался только по приказанию на определенное время или же с перерывами. В декабре 1941 г. с маяка были мобилизованы на фронт: механик Фролов, техники Алисов, Редькин и старший моторист Гудима. На маяке остались 2 человека – начальник маяка и старший техник. Начались бомбежки и обстрелы маяка в то время, когда он включался в работу. Ночью службу на маяке несли я и Шевелев, а днем заступали на вахту наблюдатели метеостанции. Они, если поступало приказание, включали радиомаяк и световой маяк.

На маяке в башне было оборудовано убежище. Во время бомбежек туда стали залетать осколки от бомб. На башне осколками были разбиты часть штормовых стекол, пулями пробит купол фонаря. В фонарном сооружении мы установили дополнительно ацетфонарь Ф-300 как дублиер, на случай повреждения основных средств освещения. В конце марта 1942 г., во время налета бомбардировщиков, были выбиты штормовые стекла и рассыпалась оптика. Маяк перешел на секторное освещение уже от ацетиленового фонаря. Немцы огня маяка с суши не видели, но ежедневно стали вести стрельбу с Северной стороны по маяку. Были попадания в башню и в здание. Когда начинался обстрел, мы уходили на берег и скрывались в камнях. В апреле снаряд попал в башню маяка, разрушил полстены с Северной стороны, в башне обрушился трап. Там в это время скрывались от обстрела рабочие авиамастерских

и аэродромная команда, многие из них были убиты и покалечены. Чтобы попасть в фонарь башни, сделали трапы из бревен и досок, ввели в строй ацетфонарь, который светил до конца обороны. 30 июня 1942 г. был получен приказ обеспечить работой маяка эвакуацию защитников Севастополя. Мы приготовили второй ацетфонарь внизу на здании склада, но 2 июля бомбой склад был разбит, а фонарь уничтожен. Тогда мы установили новый фонарь на наружной площадке башни маяка. Немцы начали обстрел мыса Херсонес с Северной стороны, со стороны мыса Фиолент и Камышовой бухты. Около 22.00 в ночь с 3 на 4 июля в фонарь маяка попала целая серия снарядов, ацетбаллоны взорвались, на башне маяка начался пожар, который продолжался всю ночь.

Утром 4 июля работа маяка была окончена, вся маячная техника была разбита. На мыс прорвались немецкие танки и пехота. В бою с ними я был ранен осколками в обе ноги и руку. Маяк был занят немецкими войсками, которые добивали тяжелораненых, грабили живых. Метеостанция работала до последнего дня, наблюдатели М. Ф. Дударь и П. М. Горощко постоянно вели наблюдения за погодой и отправляли данные в обсерваторию и на аэродром, а также вычисляли баллистический ветер и данные передавали на батарею для стрельбы».

Только в июне 1942 г. личный состав маяка обеспечил навигационную безопасность 11 рейсов транспортов, 33 – боевых кораблей, 77 – подводных лодок.

Испытав на себе все ужасы фашистского плена, А. И. Дударь сумел остаться живым. За свой подвиг он был награжден орденом Отечественной войны I степени, а его верная помощница и жена Мария Фёдоровна – орденом Отечественной войны II степени. В 1985 г. одному из теплоходов Ялтинского портофлота было присвоено имя «Андрей Дударь».

На Ай-Тодорском маяке, который в последние 16 лет своей трудовой деятельности возглавлял А. И. Дударь, установлена мемориальная доска в его честь.

С освобождением Севастополя на месте разрушенной башни Херсонесского маяка на пирамиде, сложенной из камней, уже 12 мая 1944 г. был установлен ацетиленовый фонарь, а в палатках – радиомаяк. Начальником маяка снова стал возвратившийся на родное пепелище А. И. Дударь.

С 20 мая 1944 г. маяк возобновил действие со штатной характеристикой огня.

В Приложении к лоции Черного моря, изданном в 1946 г., сообщалось: «...действующий маяк Херсонесский – фонарь на груде развалин на месте разрушенной башни. Вместе со световым маяком работает радиомаяк. Работает по требованию 2–4 часа в сутки». Радиомаяк работал по требованию во втором полугодии 1946 г.

В 1951 г. башня Херсонесского маяка была отстроена заново. Летом этого же года в фонарном сооружении установили перворазрядный полизональный светооптический аппарат I разряда, доставленный с маяка Аскольд Тихоокеанского флота. 21 сентября 1951 г. вновь сформированная команда из 15 человек во главе со смотрителем Михаилом Фёдоровичем Лазаренко заступила на круглосуточную вахту по обеспе-

чению навигационной безопасности мореплавания всех судов у мыса Херсонес.

В последующие годы идет постоянная реконструкция маяка. В 1954 г. маяк перешел на электрическое освещение. В этом же году на маяке была установлена радиодевiationsная установка «РДУ».

Далее были установлены:

– 1952 г. – наутофон типа З/Р5, заменен в 1967 г. наутофоном ЛИЕФ-300;

– 1955 г. – радиомаяк КРМ-250;

– 1958 г. – оптический аппарат ЭМН-500;

– 1961 г. – береговая станция радионавигационной системы «Координатор»;

– 1962 г. – радиомаяк КРМ-100.

В 1952 г. начальником маяка назначен мичман Николай Григорьевич Богославец, который возглавлял маяк до 1974 г. Он был воспитанником манипуляторного отряда Гидрографической службы (ГС) ЧФ. С первых дней войны принимал непосредственное участие в обеспечении десантных операций флота. Обеспечивал боевое траление и артиллерийские стрельбы кораблей флота. За мужество, проявленное в годы Великой Отечественной войны, Н. Г. Богославец награжден орденом Красной Звезды и многими медалями. На маяке установлена мемориальная доска в его честь. В 1965 г. личному составу Херсонесского маяка было присвоено звание коллектива коммунистического труда, которое ежегодно подтверждалось.

В 1966 г. коллектив маяка отпраздновал 150-летие со дня основания. На маяке была установлена мемориальная доска. За высокие показатели в труде Главкомандующий ВМФ СССР наградил маячников ценными подарками.

Личный состав Херсонесского маяка всегда характеризовали высокое чувство служебного долга, ответственность за порученное дело. Об этом говорят такие факты:

– 26 октября 1958 г. вечером вахтенным маяка был обнаружен в море парашютист, выбросившийся с терпящего бедствие вертолета. Маячники под руководством начальника маяка быстро спустили шлюпку, организовали поиск и спасли летчика. Начальник маяка Н. Г. Богославец, маячники Разумов и Радионов были награждены медалью «За спасение утопающего»;

– 18 марта 1970 г. около 01 ч 20 мин в штормовую погоду, в условиях плохой видимости, в районе восточной части мыса Херсонес сели на мель буксир «Дунай» и средний рыболовецкий траулер (срт) «Гонец». Вахтенный маяка инженер Василенко своевременно обнаружил аварию судов и доложил начальнику маяка Богославцу Н. Г., а он в свою очередь – оперативному дежурному ЧФ. Прибыв к месту аварии, Василенко и Богославец приняли активное участие в съеме команды с срт. Вся команда в количестве 22 человек (из них 3 женщины) была доставлена на маяк, где ей оказали необходимую помощь и предоставили отдых. За активное содействие по оказанию помощи аварийному судну начальником управления океанического рыболовства Азово-Черноморского бассейна Херсонесский маяк был награжден почетной грамотой.

В 1970–1980 гг. проводилась комплексная реконструкция маяка. В 1973 г. на маяк проведен городской водопровод, в следующем году построена волнозащитная стенка. С 1975 г. введена в действие система времени электронная (СВЭР), регулирующая работу группы радиомаяков. В 1978 г. на маяке установили прожекторы для подсветки башни, что облегчало его пеленгование в ночное время. С целью усовершенствования действия средств навигационного оборудования (СНО) в 1978 г. введена новая система включения и выключения маяков – их огни стали включаться за час до захода и выключаться через час после восхода солнца. В 1978 и 1980 гг. на маяке находились в опытной эксплуатации маяки-ответчики.

Улучшился быт маячников. В 1979–1980 гг. закончено строительство двух домов со всеми коммунальными удобствами, которое осуществлялось по инициативе и под непосредственным руководством начальника ГС ЧФ контр-адмирала Льва Ивановича Митина. Построены котельная и очистные сооружения.

В 1983 г. на маяке установлена контрольная станция радионавигационной системы (РНС) «Марс-75». В 1985 г. приказом главнокомандующего ВМФ маяку 1 класса Херсонесский присуждено первое место среди маяков ВМФ СССР.

Почти 20 лет, с 1974 по 1993 г. начальником маяка был Анатолий Михайлович Макух, внук и сын маячников, родившийся на маяке. С 1955 г., став техником Херсонесского маяка, он с честью продолжил дела и традиции своих родителей. Маяк, руководимый им, неоднократно занимал первые места в ГС ЧФ.

Начиная с 1992 г., после развала СССР, Херсонесский маяк оказался на территории Украины. Резко ухудшились условия жизни и быта маячников. Так называемые «планово-аварийные отключения» электроэнергии достигали 8 ч в сутки. И все же в 1990-е гг. и начале 2000-х гг. в условиях частичного финансового и материально-технического снабжения была обеспечена бесперебойная работа всех СНО. Выполнены все задачи по безопасности мореплавания. Это стало возможным благодаря неустанному труду начальника маяка Анатолия Ивановича Шуневича.

После 2000 г. начался восстановительный период в системе Севастопольского района ГС. В течение 2002–2008 гг. были проведены ремонтно-восстановительные работы на самом Херсонесском маяке и СНО, закрепленных за маяком.

В период с 2005 по 2010 г. состоялось более 10 провокаций по захвату маяков и РНС района, арендованных РФ у Украины. «Оранжевая» власть не стеснялась привлекать для участия в этих провокациях молодежь из так называемого «Студенческого братства». Маячники и жители маячного городка вместе с группой морской пехоты ЧФ несколько раз отбивались от непрошенных гостей и несанкционированных попыток проникнуть на территорию маяка. Личный состав Херсонесского маяка выстоял!

В марте 2014 г., выражая волю своих жителей, которая была высказана на референдуме, Крым и Севастополь вошли в состав России! Херсонесский маяк снова стал российским!

Современный Херсонесский маяк – это целый маячный комплекс, хорошо оснащенный техническими средствами. Зона ответственности маяка – от мыса Манганари до мыса Фиолент протяженностью 30 км.

В зоне ответственности находятся светящая Херсонесская мерная линия, состоящая из 10 знаков, светящий створ бухты Казачья и светящий навигационный знак Фиолент. Численность маячных специалистов по штату составляет 9 человек. Световой сигнал маяк выдает в виде световой морзянки – точек и тире. Херсонесский маяк посылает код СВ, что означает «Севастополь».

На маяке работают люди технически грамотные, прекрасно знающие радионавигационное и световое оборудование. Большинство из них посвятили Херсонесскому маяку всю жизнь.

Начальник маяка Анатолий Иванович Шуневич работает на маяке 34 года, инженер Александр Михайлович Кощев 31 год, механик Виктор Васильевич Пасечник более 25 лет, техник Николай Владимирович Исько 30 лет, техник Виктор Валентинович Плюгин 29 лет, техник Ольга Васильевна Каноненко 21 год. Электромеханик Гамота Александр Иванович и техник Гамота Александра Михайловна трудятся на маяке с 2012 г.

С давних лет осталась традиция: каждый вечер на самый верх башни маяка поднимается вахтенный. 146 ступеней лестницы ведут наверх, к стеклянному куполу. Вахтенный снимает чехол со светильника, похожего на огромную хрустальную вазу, бережно смахивает с линз невидимую пыль, и мерцают над морем огни Херсонесского маяка.

Что же до маячной башни, то она давно уже перестала служить только навигационным знаком. Миллионы фотографий, растиражированных на почтовых марках и открытках, сделали ее одним из главных исторических символов Севастополя и местом паломничества на мыс Херсонес туристов со всего света.

Начальники (смотрители) Херсонесского маяка:

- Попов (Корпуса флотских штурманов поручик) – 1866 г.;
- Федотов А. – 1885–1892 гг.;
- Поляков Павел Яковлевич (потомственный дворянин, штурман каботажного плавания) – 1892–1899 гг.;
- Фабрикантов Меркурий Никитич (титулярный советник) – 1900–1904 гг.;
- Андреев Порфирий Степанович (чиновник особых поручений при градоначальнике Севастополя) – 1905 г.;
- Залесов Владимир Александрович (по вольному найму, артист, певец императорских театров) – 1905–1908 гг.;
- Списовский Василий Алексеевич (по вольному найму, отставной подпоручик) – 1908–1909 гг.;
- Золотухин Василий Дмитриевич (по вольному найму, отставной фельдшер 1 статьи) – 1909–1917 гг.;
- Поникоровский Алексей Павлович – 1918–1923 гг.;
- Еланцев Павел Игнатьевич – 1924–1938 гг.;
- Дударь Андрей Ильич – 1939–1942 гг., 1944–1949 гг.;

- Нерод Порфирий Прокофьевич – 1947–1948 гг.;
- Лазаренко Михаил Фёдорович (майор технической службы) – 1949–1951 гг.;
- Богославец Николай Григорьевич (мичман) – 1952–1956 гг.;
- Богославец Николай Григорьевич (по вольному найму) – 1956–1974 гг.;
- Макух Анатолий Михайлович – 1974–1993 гг.;
- Шуневич Анатолий Иванович с 1993 г. по настоящее время.

Сведения об авторе:

Гвозденко Виктор Фёдорович – инженер гидрографического отделения 47 РГС ЧФ; почтовый адрес: 299057, Севастополь, ул. Луначарского, д. 35; тел.: +7 (869) 254-8843.

About author:

Viktor F. Gvozdenko is an engineer of Black Sea Fleet NO 47 Region hydrographic unit; address: 35, Lunacharskiy Street, Sevastopol' 299057; mobile: +7 (869) 254-8843.

УДК 627.913

### ТАРХАНКУТСКОМУ МАЯКУ – 200 ЛЕТ (1816–2016)

*В. Ф. Гвозденко*

Теплый свет маяка – путеводная звезда моряка. Однажды вспыхнув, он неугасимо светит, вселяя в людей уверенность, олицетворяя радость встречи с домом, родными, друзьями...

Исторический очерк о строительстве, эксплуатации, модернизациях маяка, его значении для безопасности мореплавания, обслуживающем персонале.

Ключевые слова: маячная башня, светооптический аппарат, наутофон, средства навигационного оборудования.

*Historical stories about construction, operation and modernization of lighthouses, their meaning for safety of navigation, about serving personnel.*

*Key words: lighthouse tower, light-optical apparatus, nautophone, aids to navigation.*

Мыс, где расположен Тарханкутский маяк, происходит от слов «Тархан» и «Кут» и переводится с тюркского языка как «угол, свободный от податей». Здесь, на западной оконечности Таврического полуострова, как считают историки, когда-то обитали мусульманские духовные лица – ходжалики, имевшие от государства охранные грамоты – «тарханы», освобождавшие их от уплаты налогов. На карте,

составленной в 1775 г. лейтенантом П. В. Пустошкиным, есть название «Тархан Кут».

Сведений о первом огне, ориентире для судов на мысе Тарханкут, нет. Но в документах о деятельности адмирала Ф. Ф. Ушакова в 1789–1791 гг. есть упоминание о том, что на Тархановом Куте существовал маяк. По всей видимости, им считался высокий каменный гурий или приметной высоты каменный столб, поставленный на краю мыса для дневного ориентирования судов.

Мыс Тарханкут каменистый и низменный, с обширными отмелями и отдельными подводными камнями. Гранитная гряда с малыми глубинами в направлении WNW более чем на милю уходит от берега в море, течения здесь неустойчивы и очень переменчивы. Плавание в этом районе чрезвычайно опасно. Из-за частых бурь и кораблекрушений мореплаватели издревле прозвали его «Чертовым мысом» или «Мысом бурь».



Маяк Тарханкутский

Опасный для судоходства мыс к началу XIX в. оставался неогражденным, что вызывало тревогу у командования молодого и быстрорастущего Черноморского флота (ЧФ). Только в мае 1810 г. на заседании Адмиралтейств-коллегии были рассмотрены чертежи и сметы назначенных к построению маяков, в том числе и на Тархановом Куте. Летом 1812 г. командир Севастопольского порта капитан 1 ранга М. П. Рожнов и директор балтийских маяков Л. В. Спафарьев выбрали место для строительства маяка на мысе Тарханкут.

В следующем году Адмиралтейств-коллегия утвердила проект маячной башни, разработанный Л. В. Спафарьевым, и началось ее строительство. К 25 июля 1816 г. строительство каменной маячной башни

было закончено. В 1817 г. маяк, оснащенный катоптрическим осветительным аппаратом, вступил в строй. Закупленный во Франции оптический аппарат и дорогостоящую техническую оснастку сначала морем доставили в Санкт-Петербург, затем на лошадях отправили в Евпаторию, а оттуда на мыс Тарханкут.

Башню маяка поставили на скальной плите в 40 саженьях от уреза воды. Камень из инкерманских карьеров доставляли морем. Вместе с башней возвели маячный городок с четырехкомнатным домом для смотрителя, просторной казармой для маячной прислуги, погребом для хранения продуктов, складскими и подсобными помещениями. В 1873 г. башню оштукатурили и покрасили в белый цвет.

Она имела вид классической каменной свечи высотой 28 м и четыре яруса световых окон. Внутри представляла собой цилиндр с толщиной стен у основания 2,2 м и наверху 1 м. Центральную часть объема занимала 24-метровая пустотелая (наружный диаметр 2,36 м, внутренний 0,8 м) колонна, сложенная из бутового камня на известковом растворе. Наверх вела винтовая лестница чугунного литья в 142 ступени. Над переходным отсеком располагался служебный, а над ним остекленный деревянный фонарный отсек с осветительным аппаратом.

Мыс Тарханкут известен своими промозглыми зимами и пробирающими насквозь холодными ветрами. Пустынность, бездорожье и оторванность от внешнего мира также давали о себе знать. Зачастую в служители маяка шли люди случайные. При первой же возможности они покидали маяк или спивались, однако были и более стойкие, которые, переломив себя, обустроивали быт.

В «Описании маяков и знаков Черного и Азовского морей» (1851) Гидрографического депо города Николаева о Тарханкутском маяке сказано: «Огонь постоянный, обыкновенного цвета, возвышенный от поверхности моря на 107 ф., освещает горизонт от NO через WS до SO 1|2O на 12 миль. Маяк... освещен 13 лампами с рефлекторами». Огонь зажигали с заходом солнца и поддерживали всю ночь до рассвета.

Задача вахтенного смены состояла в том, чтобы все огни ламп горели непрерывно и одинаково ярко, а наиболее разогретая часть пламени находилась в фокусе рефлекторов. Топливом служил рыбий жир. Его за год требовалось более 60 пудов на сумму около 300 тогдашних рублей.

В Крымской войне Тарханкутский маяк перешел на особый режим работы, а при подходе неприятельской эскадры был погашен. К середине XIX в. разрослись два порта в северо-западной части Черного моря: Николаев и Херсон. Навигация в районе мыса Тарханкут заметно оживилась. 26 июня 1862 г. на маяке установили новый, самый мощный на Черном море, вращающийся на роульсах проблесковый катодиоптрический френелевский аппарат 1-го разряда, освещавший сектор моря между мысами Карамрун и Урет. Луч маяка светил на дальность 12,4 мили. Все требования к осветительному аппарату, к его транспортировке из Парижа и монтажу разработал главный командир Черноморского флота и портов вице-адмирал М. П. Манганари.

В начале 1870-х гг. освещение перевели на более дешевое нефтяное масло – петролеум. Но петролеум поставлялся низкого качества. Из-за этого приходилось ночью дважды на 15–20 мин гасить маяк, чтобы

снять нагар с фитилей ламп. Есть мнение, что по этой причине в сентябре 1878 г. возле Тарханкута и погибла императорская яхта «Ливадия». В 1890-х гг. на маяке установили новый оптический аппарат, смонтированный в центре кольцевого поплавка, погруженного в круглую ванну, заполненную ртутью. В архивных документах отмечено, что с 1865 г. на маяке начали производиться метеонаблюдения. В 1882 г. на маяке была установлена сирена Гольмса.

В конце XIX в. на маяке построили метеорологическую и телеграфную станции. Рядом с башней, ближе к урезу воды, возвели дом с мезонином для флажного телеграфа. В соответствии с международным морским сводом флажных сигналов вахтенный сигнальщик принимал телеграммы с проходящих мимо судов и передавал их по назначению. Позже телеграф связали с Евпаторией телефоном. В 1910 г. на смену петролеумным светильникам пришло более экономичное керосинокалильное освещение, просуществовавшее до 1952 г.

Судьба оказалась благосклонной к Тарханкутскому маяку. Ни войны, ни революции башню практически не тронули. До наших дней она сохранилась в том же виде, в котором была построена. Во время Октябрьской революции и Гражданской войны маяк был практически разграблен, и многое затем пришлось восстанавливать заново.

Во время Великой Отечественной войны, с занятием фашистами Евпатории, всю маячную аппаратуру демонтировали и спрятали. Маячники во главе с начальником маяка П. П. Неродом ушли на защиту Севастополя. Заняв Тарханкут, немцы сожгли маячный городок, а на башне устроили наблюдательный пункт. Фонарное сооружение еще раньше было снесено прямым попаданием снаряда. Отступая, в 1944 г. гитлеровцы в колодце возле фундамента башни заложили несколько десятков килограмм взрывчатки и подожгли бикфордов шнур. В своей книге «Маяки Черноморья» начальник Гидрографической службы (ГС) ЧФ контр-адмирал Л. И. Митин писал: «Увидев отступающих немцев, ребята из деревни Оленевка решили пробраться к маяку и посмотреть, что там происходит. Идя вдоль берега, заметили, как вдали сверкнул огонек. Не сговариваясь, побежали и вдруг увидели горящий бикфордов шнур. Сообразив о грозящей опасности маяку, мальчики быстро разрезали смертоносную нить. А когда осмотрелись внимательно, то обнаружили открытую дверцу колодца, а там аккуратно сложенную взрывчатку». Так бдительность и находчивость двух двенадцатилетних ребят, Саши Карнауха и Васи Гузенко, спасла от уничтожения один из старейших черноморских маяков.

Уже в 1944 г. Тарханкутский маяк был восстановлен. С 1946 по 1951 г. начальником маяка был Николай Сергеевич Мокеев. На его плечи легло тяжелое бремя – восстановление из руин и пепла маячного городка. На маяке шло постоянное совершенствование техники. В июле 1959 г. устанавливается отличная отечественная аппаратура – светооптический аппарат ЭМН-500 с дальностью видимости 17 миль, а в 1965 г. – проблесковый аппарат МЭПА-75. В 1970 г. устанавливается туманный сигнальный аппарат шведского производства ЛИЕФ-300, а в 1972–1975 гг. были смонтированы дизель-агрегаты для автономного питания маячного городка. Первый отечественный радиомаяк был

установлен на Тарханкутском маяке еще в 1940 г., затем КРМ-250 в 1956 г., КРМ-100 в 1971 г. и КРМ-300 в 1988 г. В работе по модернизации техники маяка принимали активное участие В. И. Бухтияров, С. И. Запорожцев, Н. В. Чудинов.

Командование ГС ЧФ уделяло большое внимание улучшению бытовых условий маячных специалистов в послевоенный период. В маячный городок был проведен водопровод, а в 1974 г. построен 16-квартирный жилой дом со всеми коммунальными удобствами. На территории маяка в 1968 г. была размещена ведущая станция радионавигационной системы (РНС) РСВТ-1с, позднее замененная на станцию РНС «Марс-75». В 1979 г. на Тарханкутском маяке был смонтирован опытный образец радиолокационного маяка-ответчика «Редут». С 1980 г. в темное время суток башня подсвечивалась прожекторами.

С 1975 по 1982 г. маяк возглавлял капитан 1 ранга Юрий Михайлович Иванов, ветеран Великой Отечественной войны, отличный организатор и специалист. По его инициативе на территории был разбит парк в честь 150-летия со дня основания маяка. Территория маячного городка трудом маячников превратилась в зеленый оазис (здесь растут сосна, грецкий орех, миндаль, платан, тамариск, розы и др.). Были построены также детский городок «Малыш» и плавательный бассейн, заполняемый морской водой.

При въезде на маяк на асфальте плиткой выложен компас с лучами – стрелами румбов. Его с любовью выложил сам начальник маяка, бывший флагманский штурман Балтийского флота Ю. М. Иванов.

В 1990-х гг. маячники, преодолевая трудности материально-технического характера, проявляя высокое чувство ответственности, личную заинтересованность в экономии материалов, топлива и времени, продолжали выполнять поставленные задачи. В отдельные годы обеспеченность дизельным топливом составляла 30–40 % от потребности, а электроэнергии не было сутками. Надо отдать должное начальнику маяка В. В. Григорчуку, инженеру С. Н. Кулакову, технику Г. Ю. Дидусь, которые изыскивали любые возможности не допустить снижения уровня работы систем маяка, обеспечивая безопасность мореплавания в зоне ответственности.

В 2002–2006 гг. совместно с ремонтно-восстановительной базой на маяке были проведены ремонтно-восстановительные работы. С 2006 по 2013 г. в соответствии с приказом командующего ЧФ, в связи с попытками государственных исполнительных органов Украины изъять средства навигационного оборудования района, в том числе и Тарханкутский маяк, на маяке находилась группа усиления из числа военнослужащих полка морской пехоты ЧФ, осуществлявших охрану маяка. В 2008 г. маячники совместно с морскими пехотинцами отбили попытку украинских националистов захватить маяк.

В марте 2014 г. личный состав маяка единодушно высказался на референдуме и поддержал возвращение Крыма и Севастополя в состав России.

В настоящее время зона ответственности Тарханкутского маяка простирается от мыса Прибойный до несветящего навигационного знака Окуневка и составляет 27 км. Маяк полностью укомплектован

техническими средствами навигационного оборудования. Каждый маяк имеет свой уникальный световой позывной и Тарханкутский маяк не исключение: его позывной – ТР.

Численность маячных специалистов на маяке 1 класса Тарханкутский 8 человек. Основу, костяк маячников, составляют ветераны. Это механик Владимир Германович Малиновский, проработавший на маяке 35 лет, инженер Сергей Николаевич Кулаков, проработавший на маяке 34 года, техник Галина Юрьевна Дидусь, проработавшая 29 лет, и техник Ольга Васильевна Уманец, отдавшая маяку 20 лет. Стараются внести новое, поддерживать порядок и традиции начальник маяка Виктор Владимирович Ермоленко, назначенный в 2010 г., электромеханик Николай Васильевич Зинченко и техник Виктория Викторовна Ермоленко, работающие на маяке с 2013 г.

Оценивая пройденный нелегкий, а временами и тернистый путь, 200-летнюю историю Тарханкутского маяка, мы видим, что его служители, большинство из которых посвятили маяку всю свою жизнь, не только свято чтут, но и приумножают славные традиции российских маячников.

...По узкому металлическому трапу, прикрепленному к стене, поднимаемся в фонарный отсек. Граненый стеклянный цилиндр венчает серебристый купол. В центре просторного помещения на пелорусе возвышается современный светооптический аппарат ЭМН-500. Маяк начинает работать, и над морем несутся ночные сполохи маячного огня...

Начальники (смотрители) Тарханкутского маяка:

- Краев (Корпуса флотских штурманов подпоручик) – 1866 г.;
- Баев Алексей Андриянович (на действительной службе, губернский секретарь) – 1893–1899 гг.;
- Поляков Павел Яковлевич (потомственный дворянин, штурман каботажного плавания) – 1899–1903 гг.;
- Дудин Владимир Александрович (на действительной службе, губернский секретарь) – 1903–1907 гг.;
- Солодовников Иосиф Антонович (по вольному найму, штурман 1 разряда) – 1907–1910 гг.;
- Лейхт Александр Андреевич (по вольному найму, отставной подполковник) – 1910–1914 гг.;
- Ключев Дмитрий Васильевич (капитан дальнего плавания) – 1915 г.;
- Солодовников Иосиф Антонович (по вольному найму, штурман 1 разряда) – 1917–1918 гг.;
- Попов – 1918–1921 гг.;
- Глащенко – 1922–1926 гг.;
- Яровенко – 1927–1930 гг.;
- Дударь Андрей Ильич (старшина 1 статьи) – 1931–1938 гг.;
- Павлов Афанасий Митрофанович – 1939 г.;
- Нерод Порфирий Прокофьевич – 1940–1941 гг.;
- Иванов – 1944–1945 гг.;
- Мокеев Николай Сергеевич (мичман) – 1946–1951 гг.;
- Жильцов Алексей Дмитриевич (старшина 2 статьи) – 1952–1953 гг.;

- Корнеев Алексей Матвеевич (мичман) – 1953–1955 гг.;
- Корнеев Алексей Матвеевич (по вольному найму) – 1956–1958 гг.;
- Чудинов Николай Васильевич – 1958–1969 гг.;
- Баранов Фёдор Павлович – 1969–1971 гг.;
- Слепцов Михаил Дмитриевич – 1971–1972 гг.;
- Трубчанинов Николай Иванович – 1972–1975 гг.;
- Иванов Юрий Михайлович – 1975–1982 гг.;
- Синицкий Виктор Давыдович – 1982–1985 гг.;
- Григорчук Владимир Васильевич – 1985–2010 гг.;
- Ермоленко Виктор Владимирович с 2010 г. по настоящее время.

Сведения об авторе:

Гвозденко Виктор Фёдорович – инженер гидрографического отделения 47 района Гидрографической службы ЧФ, капитан 2 ранга в отставке; почтовый адрес: 299057, Севастополь, ул. Луначарского, д. 35; тел.: +7 (869) 254-8843.

About author:

Viktor F. Gvozdenko is an engineer of Black Sea Fleet NO 47 Region hydrographic unit; address: 35, Lunacharskiy Street, Sevastopol' 299057; mobile: +7 (869) 254-8843.

УДК 627.913

## МАХАЧКАЛИНСКОМУ МАЯКУ – 150 ЛЕТ

*Л. А. Манукяни*

Исторический очерк о строительстве, эксплуатации маяка, его описание.

Ключевые слова: огонь маяка, светооптический аппарат, цвет башни.

*Historical story about construction, operation and description of lighthouse.*

*Key words: fanal, light-optical apparatus, tower painting.*

В 1852 г. по инициативе генерал-фельдмаршала князя М. С. Воронцова на Тарковской горе был сооружен световой маяк. Он представлял собой белую каменную башню с фонарным сооружением, где был установлен осветительный аппарат из восьми ламп с рефлекторами. Белый постоянный огонь маяка, расположенный на высоте 75 м над уровнем моря и 10 м от основания, обеспечивал дальность видимости до 18 миль. Но этот маяк оказался неудачным: внутри старой крепости между двумя башнями огонь был плохо виден. В связи с этим встал вопрос о постройке нового маяка вне крепостной стены.

24 апреля 1866 г. был построен и введен в эксплуатацию новый маяк. Он представлял собой каменную восьмиугольную башню высотой 27 м от основания, связанную с домом, с дальностью видимости огня до

15 миль. До 1882 г. ежегодно маяк на два месяца (с 15 декабря по 15 февраля) прекращал регулярное освещение и включался только в дни прибытия и отплытия почтовых пароходов или при появлении судов.



Маяк Махачкалинский

С 1882 г. маяк стал светить круглый год. Однако город Петровск (ныне Махачкала) быстро рос, и огонь маяка стал теряться на фоне городских огней. Чтобы как-то выделить его, в 1895 г. во втором сверху окне башни установили дополнительный огонь. Для лучшей видимости в дневное время красную башню перекрасили: она стала белой с красными горизонтальными полосами. Ввиду того что маяк находился на возвышенности, которая часто покрывается туманами, огонь маяка в туманную и мгlistую погоду было трудно отличить от огней городских, рыбных промыслов, находящихся на берегу, и железнодорожной станции Манас, которая тоже расположена на возвышенности. Поэтому были случаи, когда, приняв огни станции за маячные, пароходы попадали на берег.

В осветительном аппарате в 1912 г. установили керосиновые горелки, а в 1928 г. их заменили ацетиленовыми.

В годы Великой Отечественной войны, когда маяк по соображениям маскировки выключался, обеспечение перевозок осуществлял манипуляторный отряд. Манипуляторные пункты были упразднены в Махачкалинском порту в мае 1944 г., и маяк вновь встал на непрерывную мирную вахту.

В настоящее время маяк представляет собой белую восьмигранную башню с красными горизонтальными полосами, совмещенную с жилым

домом. Расположен он в Махачкале в 3,5 мили от мыса Сарияр. Высота башни до верха крыши фонарного сооружения составляет 27 м.

В 1990 г. установлен светооптический аппарат ЭМВ-930М, который и поныне светит белым проблесковым огнем.

В период с 1985 по 2003 г. начальником маяка Махачкалинский являлся служащий Г. М. Курабеков. С 2005 г. маяк начал работать в автоматическом режиме. В 2008 г. произведена модернизация светооптического аппарата. Башня маяка до настоящего времени сохранилась в неизменном виде.

Сведения об авторе:

Манукянц Лев Арменакович – ведущий инженер отделения маячной службы 25 района Гидрографической службы Каспийской флотилии; тел. +7 (872) 268-3048.

About author:

Lev A. Manukyants, leading engineer of pilot service division of Caspian Flotilia NO 25 region; mobile: +7 (872) 268-3048.

---

УДК 551.48

**ОН ПЛАВАЛ ПО ВСЕМ ОКЕАНАМ И ПОБЫВАЛ  
НА ВСЕХ КОНТИНЕНТАХ**

*(к 60-летию Первой советской антарктической экспедиции)*

*А. Е. Сузюмов*

В статье речь пойдет о жизненном пути одного из тех людей, которые связали себя с исследованиями Мирового океана. Это Евгений Матвеевич Сузюмов, кандидат географических наук, почетный полярник, автор 13 книг и более 150 научно-популярных статей, очерков и заметок о морских и полярных экспедициях. Он говорил о себе, что плавал по всем океанам и побывал на всех континентах, а таких среди соотечественников его поколения было не так уж много. Именем полярного исследователя названа одна из улиц на его малой родине – в Пензе.

Ключевые слова: Северный морской путь (СМП), проводка судов, высокоширотная экспедиция, научно-исследовательские суда, антарктическая экспедиция.

*The article narrates the life of one of those people, who devoted their life to World ocean investigation. He is Evgeniy M. Suzyumov, master of geographical sciences, honorary polar explorer, the author of 13 books and more than 150 popular scientific articles, stories and notes on sea and polar expeditions. He was talking of himself that he navigated through all oceans and visited all continents, while such people among compatriots of his generation was only few. One of the streets in his small motherland – Penza has received the name of polar explorer.*

*Key words: The Northern Sea Route (NSR), vessels pilotage, high latitude expedition, research vessels, Antarctic expedition.*

Е. М. Сузюмов родился в 1908 г. В 1925 г. он окончил пензенскую школу (на ней сейчас установлена мемориальная доска в его честь), а в 1930 г. – Московский зоотехнический институт. Работал заведующим полевой генетической лаборатории Европейского института овцеводства. Это были трудные годы: пошли гонения на генетику – «прислужницу буржуазии», в стране начался массовый голод, вызванный сплошной коллективизацией, – стало не до науки. В конце 1932 г. Евгений вернулся в Москву, поступил на работу в недавно созданный (и недавно же разгромленный) Наркомат совхозов и вскоре стал помощником наркома Т. А. Юркина. Ответственными за голод были «назначены» сотрудники наркоматов земледелия и совхозов. 70 человек было арестовано, 36 расстреляно, о чем сообщила газета «Правда» от 5 марта 1933 г. Наркома, однако, не тронули. Вместе с ним Е. М. Сузюмов исколесил всю страну:

нарком был практиком и в дела совхозов, новой формы народного хозяйства, вникал самолично. Потом в жизни Е. М. Сузюмова было несколько служебных перемещений, пока 21 июня 1941 г. его не затребовал к себе в качестве помощника начальник Главного управления северного морского пути (ГУСМП) И. Д. Папанин. Знаменитый полярник должен был выехать на остров Диксон, главную базу ГУСМП в Западном секторе Арктики, чтобы оттуда лично руководить морскими операциями, и ему нужен был помощник.

22 июня началась война, она смешала все планы. Е. М. Сузюмов немедленно выехал на Диксон. И. Д. Папанин же остался в Москве и вскоре в дополнение к должности начальника ГУСМП был назначен Уполномоченным Государственного комитета обороны (ГКО) по перевозкам на Белом море. Уполномоченными ГКО назначались для выполнения заданий особой важности люди известные, люди действий, которым предоставлялись чуть ли не диктаторские полномочия. То же самое назначение И. Д. Папанин получил и годом раньше, в момент подготовки решительного наступления Красной Армии на финском фронте.

Летнюю навигацию 1941 г. Е. М. Сузюмов провел на Диксоне, где под руководством опытных судоводителей и гидрологов-прогнозистов осваивал азы ледовой науки и арктической проводки судов. Позже (в 1962 г.) он по поручению Академии наук СССР изложил коллективный опыт использования СМП, накопленный за долгие годы, в докладе на конференции Организации Объединенных Наций (ООН) [1]. После закрытия навигации и возвращения штаба в Архангельск в конце ноября 1941 г. Е. М. Сузюмов поступил в распоряжение Уполномоченного ГКО И. Д. Папанина. С того момента они проработали бок о бок 40 лет.

Война принесла суровые испытания. Штаб И. Д. Папанина был ответственен за приемку ленд-лизских грузов. Архангельский порт замерзал, нужно было срочно восстанавливать разоренный мурманский порт. Работа там шла под непрекращавшимися бомбежками фашистской авиации – фронт был рядом. А караваны все шли и шли, один за другим. 20 декабря 1941 г. в Мурманск прибыли два судна из каравана PQ-6. 11 января 1942 г. – восемь судов конвоя PQ-7. 18 января в Кольский залив вошли шесть транспортов конвоя PQ-8. 10 февраля прибыли восемь транспортов из состава конвоев PQ-9 и PQ-10, а 23 февраля – одиннадцать кораблей конвоя PQ-11. 12 марта пришли тринадцать судов конвоя PQ-12. Для примера: на их борту прибыло 8168 т грузов, в том числе 200 истребителей, 162 танка, 53 бронемшины, 1118 т боеприпасов и т. д. Доставлялось и продовольствие. И все это требовалось выгрузить, сохранить под бомбежкой и немедленно отправить на фронт.

Свои впечатления от того дня, когда в Мурманск пришел караван PQ-7, Е. М. Сузюмов описал в своем рабочем дневнике так: «...на территорию порта было сброшено больше тысячи зажигательных бомб. Это был сущий ад... Надо было и тушить пожары, и госпитализировать раненых, и разгружать суда, и накормить моряков каравана» [2]. Выполняя распоряжения И. Д. Папанина, Е. М. Сузюмов бывал в самых «горячих» точках.

У союзников возникли сомнения в способности нашей страны справиться с громадным потоком грузов. Для проверки ситуации в мае 1942 г. в Мурманск приехал уполномоченный Министерства торгового мореплавания США капитан Аксель Пирсон. Позже Папанину переслали по дипломатическим каналам копию его отчета об этой инспекторской поездке. Вот что там, в частности, говорилось:

«...На нас сбрасывали бомбы утром, днем и ночью. Мы переживали по 14 бомбежек в день. Я подсчитывал налеты в течение 38 дней: нас бомбили 168 раз. После этого я бросил записывать бомбежки. Здесь вошло в привычку работать до самого последнего сигнала тревоги и многие продолжали работать и во время налетов... Что это за люди! Я никогда не наблюдал у русских подавленного настроения. „Боже мой, что за народ эти русские?“ – спрашивал я себя ежедневно. Они абсолютно уверены в том, что выиграют войну... Мне нравятся русские. Они знают, за что воюют» [3].

После трагедии разгромленного в пути каравана PQ-17 в союзнических поставках наступил длительный перерыв. Это время И. Д. Папанин и его помощник Е. М. Сузюмов провели на трассе СМП, разгребая завалы грузов, скопившихся в северных портах. От бесперебойной работы СМП зависело снабжение армии, промышленности, населения. Бывший революционный матрос и крымский чекист И. Д. Папанин действовал жестко, а временами, видимо, и жестоко. По свидетельству академика А. Ф. Трещникова, во время войны гидролога-прогнозиста, Е. М. Сузюмова «многих людей спас от гнева Папанина» [4]. Этому вторит и один из ветеранов полярной авиации Герой Советского Союза И. П. Мазурук. «Все полярники и летчики всегда чувствовали на себе его внимание и заботу. Он сделал много добра людям», – сказал он о Е. М. Сузюмове на заседании Полярной секции Географического общества (1978). А известный профессор-океанолог И. В. Максимов написал в личном письме (1969): «Помните, Вас называли „светлой головой СМП“. А еще называли „совестью СМП“. И это была правда. Годы это проверили, подчеркнули и доказали...». Все эти свидетельства доступны в Государственном архиве РФ [2].

Война закончилась, функции Уполномоченного ГКО были прекращены, документы переданы в архив ГУСМП, а личный состав небольшого папанинского штаба влился в эту организацию. Вскоре, однако, сам И. Д. Папанин, а за ним и остальные члены папанинской четверки, участники дрейфа на СП-1 (1937–1938), были сняты с высоких государственных постов, которые они занимали до и во время войны. И. Д. Папанина отправили на пенсию. В 1947 г. вместе с новым начальником ГУСМП А. А. Афанасьевым и известным полярным океанографом Н. Н. Зубовым Е. М. Сузюмов пролетел всю трассу СМП и посетил северные базы этой огромной организации, в сферу деятельности которой, помимо морской трассы, входили порты, поселки, склады, суда, полярная авиация, научные подразделения и многое другое. А. А. Афанасьев принимал хозяйство, но совсем скоро оказался на Севере уже в качестве заключенного [5].

Весной 1949 г. Е. М. Сузюмов участвовал в работах высокоширотной воздушной экспедиции «Север-4» как помощник начальника экспедиции,

которым был вновь назначенный начальник ГУСМП генерал-майор авиации А. А. Кузнецов. Об этой экспедиции в открытой печати очень мало сведений. Известно, что сам А. А. Кузнецов, его заместитель геофизик М. Е. Острекин и несколько летчиков полярной авиации в соответствии с секретным указом Верховного Совета СССР стали Героями Советского Союза. Такого количества героев не знала ни одна экспедиция, ни до ни после нее. В ходе операции «Север-4» за весенние месяцы 1949 г. было построено 32 ледовых аэродрома, в том числе и вблизи полюса [6]. Скорее всего, они имели военное предназначение: холодная война разгоралась, США уже применили атомные бомбы, в апреле 1949 г. было создано НАТО. Но в августе 1949 г. и в СССР была взорвана атомная бомба, военный паритет с США был восстановлен, и необходимость в таком большом количестве ледовых аэродромов, видимо, отпала. Секретность работ вскоре была понижена. Так, операция «Север-6» (1954), в которой тоже участвовал Е. М. Сузюмов, освещалась в периодической печати и книжных публикациях.



Рис. 1. Е. М. Сузюмов, 1943 г.



Рис. 2. На Северном полюсе (1949)

Вторая половина 1949 г. внесла в жизнь Е. М. Сузюмова решительные перемены. Пенсионера И. Д. Папанина, бывшего «хозяина» всего Севера страны, его коллега по СП-1 академик П. П. Ширшов пригласил на более чем скромную должность заместителя директора по экспедициям в созданный им Институт океанологии Академии наук (АН) СССР. Е. М. Сузюмов же стал первым ученым секретарем института.

В 1951 г., в связи с расширением работ в Мировом океане, в Президиуме АН СССР был создан новый Отдел морских экспедиционных работ (ОМЭР) и И. Д. Папанин был назначен его начальником. Е. М. Сузюмов стал его бессменным заместителем. Можно образно сказать, что И. Д. Папанин стал командующим разрастающимся академическим

флотом, а Е. М. Сузюмов – начальником штаба этого флота, ответственным за его операции.

«Витязь», первенец академического флота, в тот год начал работы в дальневосточных морях. В 1952 г. ОМЭР получил для АН уникальную немагнитную шхуну «Заря» для исследований земного магнетизма. Вскоре Международный совет научных союзов (коллективным членом которого в 1955 г. стала АН СССР) для всестороннего изучения нашей планеты предложил объявить период с лета 1957 г. до лета 1958 г. Международным геофизическим годом. В частности, Совет предложил создать несколько станций в Антарктиде. СССР не мог себе позволить остаться в стороне от этих исследований. Для нашей страны Совет выделил наиболее труднодоступный и удаленный индоокеанский сектор шестого континента. Надо сказать, что к этому времени ряд стран уже объявил о принадлежности им больших антарктических территорий, но и США, и СССР резко выступили против такого дележа, предложив считать Антарктиду всеобщим достоянием человечества. В 1959 г. это вылилось в Договор об Антарктике.

В начале 1955 г. вокруг И. Д. Папанина собралась инициативная группа ученых, мечтавших оказаться в Антарктиде. Было создано несколько рабочих групп по разным научным направлениям, а Е. М. Сузюмов, будучи его заместителем на ответственном посту в Президиуме АН,



Рис. 3. В рабочем кабинете (1978)

координировал подготовку научной программы экспедиции и готовил многочисленные документы для представления в правительство. Все считали, что антарктическую экспедицию возглавит наш «полярник № 1» И. Д. Папанин. Но врачи его «забраковали», и зимовочную группу возглавил опытный полярник, бывший начальник дрейфующей станции СП-2 (1950) М. М. Сомов.

Академик А. Ф. Трещников пишет: «Евгений Матвеевич задолго до участия в первой антарктической экспедиции был хорошо известен полярникам. Его знают и уважают многие прославленные полярные капитаны... нередко его советы и действия оказывали решающее влияние на ход важных мероприятий. Так, он активно участвовал в разработке планов пер-

вых послевоенных арктических высокоширотных экспедиций...» [7]. Поэтому не случайно, продолжает А. Ф. Трещников, Е. М. Сузюмов стал ученым секретарем Первой комплексной антарктической экспедиции АН СССР (КАЭ-1, 1955–1956). В 1958 г. Е. М. Сузюмов опубликовал книгу-дневник «К шестому матерiku» [8] о работах морской части экспедиции, о строительстве поселка зимовщиков Мирный. В 2015 г. один из современных читателей этой книги, ставшей уже библиографической редкостью, написал автору данной статьи: «Вот уж, без всякого преувеличения, это были герои...»

Все последующие годы, до выхода на пенсию в 1980 г., Е. М. Сузюмов занимался в АН организацией экспедиционных исследований Мирового океана. Он был членом межведомственных Океанографической и Антарктической комиссий. К нему, как «начальнику штаба», стекались заявки и предложения институтов по проведению исследований. Так, по заказу ОМЭР для Морского гидрофизического института в 1957 г. было построено научно-исследовательское судно (НИС) «Михаил Ломоносов», надолго ставшее флагманом океанографических исследований в Атлантическом океане. «Витязь» начал работать в открытом океане, в том числе по организованной Межправительственной океанографической комиссией ЮНЕСКО программе Международной индоокеанской экспедиции. В ней в период 1960–1965 гг. участвовало более 40 судов из 13 стран, в том числе более 10 научных судов нашей страны (не только АН СССР, но и Главного управления Гидрографической службы ВМФ, Гидрометеорологической службы (ГМС), Министерства рыбного хозяйства). Вскоре вышли в океан на своих судах ученые Дальневосточного отделения АН, Всесоюзного научно-исследовательского института морской геологии и геофизики (Рига), Мурманского морского биологического института и т. д. «Славное море – священный Байкал» начали исследовать специалисты Лимнологического института (Иркутск) – для этого они получили судно «Г. Ю. Верещагин» (1963). Институт биологии водохранилищ (позднее – Институт биологии внутренних вод) получил несколько судов для исследования искусственных водоемов на Волге («Борок», «Академик Морозов» и др.).

На международных океанографических конгрессах (Нью-Йорк, 1959; Москва, 1966), конгрессах Тихоокеанской научной ассоциации (Гонолулу, 1961; Токио, 1966) Е. М. Сузюмов обсуждал стратегию использования исследовательского флота для комплексного изучения Мирового океана. Но у каждой страны она оказалась своей. Так, США, имея протяженную береговую линию в двух океанах, работали преимущественно серией коротких рейсов на небольших судах, принадлежавших ряду университетов и исследовательских центров. Наша страна, стремясь охватить весь Мировой океан, для дальних походов избрала другой путь. К середине 1960-х гг. в ОМЭР была разработана концепция новых крупнотоннажных исследовательских судов для комплексных работ. Первым в серии из семи таких судов стало НИС «Академик Курчатов» (1966) водоизмещением 6800 т, его научный персонал составлял 84 человека [9]. Основные работы это судно вело в Атлантике. Далее вошли в строй однотипные «Дмитрий Менделеев» (1968) и «Академик Вернадский» (1969). Остальные суда этой серии поступили в распоряжение ГМС.

В 1970 г. при ОМЭР была создана Служба космических исследований. Она обеспечивала работу судов, предназначенных для управления космическими аппаратами, выполнения траекторных и телеметрических измерений, связи с экипажами космических кораблей и станций. В группу этих судов входило, например, крупнейшее в мире НИС «Космонавт Юрий Гагарин» водоизмещением 45 тыс. т. Судовладельцами были институты, но заказ судов, а потом планирование и вся координация

их работ, материальное обеспечение, получение разного рода одобрений и разрешений на межведомственном, правительственном и международном уровнях лежало на ОМЭР и лично на Е. М. Сузюмове как одном из его руководителей. Периодически он и сам выходил в океан, побывав после Арктики и Антарктики и в Тихом, и в Индийском, и в Атлантическом океанах. Написал об экспедициях несколько книг и брошюр. Был избран председателем комиссии по морской истории Национального комитета историков. Работал в Комитете по Ленинским и Государственным премиям, был вице-президентом общества дружбы «СССР – Австралия», возглавлял комиссию по печати по наукам о Земле Всесоюзного общества «Знание» и т. д. Награжден семью орденами и многими медалями. Особо гордился медалью «За оборону Советского Заполярья». В музее города воинской славы Полярный Мурманской области есть небольшая экспозиция, посвященная Е. М. Сузюмову.

Подсчеты показывают, что отечественный исследовательский флот (всех министерств и ведомств) к концу советской эпохи был крупнейшим в мире – он вплотную приближался к 300 единицам. Сейчас в Мировом океане работает лишь малая часть «кораблей науки».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сузюмов Е. М. Великий северный морской путь (опыт комплексного развития). Документ E/CONF.39/E/60 Summary 23/10/1962 к пункту повестки дня E.1.3 Конференции ООН по вопросу о применении научных и технических знаний для удовлетворения потребностей менее развитых районов. – Нью-Йорк, 1962.
2. РГА экономики, ф. 627, оп.1, д. 171.
3. Папанин И. Д. Лед и пламень. – М.: Политиздат, 1977.
4. Лагунова Г. Т. Светлая голова Главсевморпути, или История прошла сквозь Ваши руки.../Арктика – история освоения и изучения. Наука, реальность, легенды (к 110-летию со дня рождения И. Д. Папанина): сб. статей. – Апатиты: Кольский научный центр РАН, 2006.
5. Афанасьев А. А. На гребне волны и в пучине сталинизма. – М.: РКонсульт, 2003.
6. URL:[http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero\\_id=1726](http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=1726).
7. Трещников А. Ф. От редактора/Е. М. Сузюмов//Дуглас Моусон и Антарктика.– Л.: Гидрометеиздат, 1970.
8. Сузюмов Е. М. К шестому материка. – М.: Географгиз, 1958.
9. Сузюмов Е. М., Ушаков С. И. Новые корабли науки. – М.: Знание, 1969.

#### Сведения об авторе:

Сузюмов Алексей Евгеньевич (сын Е. М. Сузюмова) – международный координатор проектов «Плавающие университеты» в Секретариате Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕСКО; e-mail: [a.suzyumov@unesco.org](mailto:a.suzyumov@unesco.org).

#### About author:

Aleksey Ye. Suzyumov (son of Ye. M. Suzyumov) – International coordinator of «Floating Universities» projects in the Secretariat of UNESCO Intergovernmental Oceanographic Commission; e-mail: [a.suzyumov@unesco.org](mailto:a.suzyumov@unesco.org).

## ПАМЯТКА АВТОРУ

В настоящей памятке даны рекомендации, которыми следует руководствоваться при подготовке рукописей и приложений к ним.

При написании статьи должны применяться термины в соответствии со «Справочником гидрографа по терминологии» изд. ГУНиО МО 1984 г.

1. Рукопись должна быть отпечатана в двух экземплярах на листах формата А-4 с параметрами:

- размер шрифта – 14;
- выравнивание – по ширине;
- поля левое и правое – 2 см;
- межстрочный интервал – полуторный.

К печатному виду должен прилагаться электронный вариант на CD или Flash-носителях в формате \*.doc (если файлы статьи готовятся в приложении Microsoft Office Word 2007 г., в главном меню выбирается файл → сохранить как → формат → \*.doc). Носители информации перед представлением должны пройти проверку на качество и отсутствие вирусов. Объем статьи не должен превышать 20 страниц.

2. Графики, чертежи, схемы, фотографии прилагаются отдельно в двух экземплярах, а на CD или Flash-носителях – отдельными файлами формата \*.jpeg, \*.jpg предпочтительно в цветном изображении. В тексте рукописи необходимо делать ссылки на размещение иллюстраций. Фотографии должны быть высокого качества, без трещин и заломов, на глянцевой бумаге (можно в одном экземпляре), CD или Flash-носителях (с распечаткой). Пояснительные надписи надо выполнять на оборотной стороне простым мягким карандашом. Одна распечатка фотографии или ксерокопии без представления на CD или Flash-носителях не является оригиналом для иллюстраций.

3. В формулах должно быть отображено четкое различие между прописными (большими, например X) и строчными (малыми, например x) буквами, написанием цифры 0 (ноль) или буквы O и т. д. При наличии в тексте ссылки на формулы производится их нумерация. Все аббревиатуры, содержащиеся в тексте рукописи, должны быть расшифрованы.

4. Таблицы должны иметь названия и быть открытыми, т. е. без боковых и нижней линеек, а в случае продолжения таблицы на следующий лист – нумерацию граф. Слова в головке таблиц даются без сокращений с указанием размерности приводимых величин.

5. Список использованной литературы дается в конце статьи.

При использовании книг указываются: фамилия, инициалы автора, название книги, номер тома, место издания, издательство, год издания, количество страниц или ссылка на страницы книги.

При использовании журнальных статей указываются: фамилия, инициалы автора, название статьи, название журнала, том, год и номер выпуска, ссылка на страницы.

Список литературы составляется в порядке упоминания работ в статье, при этом номера работ в тексте даются в прямых скобках (например [3]). Если ссылки на литературу в статье отсутствуют, то список составляется в алфавитном порядке.

6. К рукописи прилагаются:

– акт экспертизы по установленной форме за подписью командира части (руководителя предприятия), скрепленный круглой печатью предприятия, где служит (работает) автор;

– сведения об авторе: фамилия, имя, отчество, место работы, ученые степень и звание (для военнослужащих – воинское звание), полный почтовый адрес, электронный адрес, номер телефона;

– аннотация и ключевые слова, определяющие содержание и основные вопросы, рассматриваемые в статье.

7. Статьи представляются на имя начальника Управления навигации и океанографии Министерства обороны Российской Федерации (УНиО МО РФ) – 1-й экз. (199034, Санкт-Петербург, В. О., 11 линия, д. 8) и в редакцию «Записок по гидрографии» – 2-й экз. (191167, Санкт-Петербург, ул. Агаманская, д. 2).

Редакция оставляет за собой право производить необходимые сокращения и уточнения. Публикуются рукописи, прошедшие рецензирование специалистами УНиО МО РФ. Представленные статьи и материалы авторам не возвращаются, исключение составляют лишь ценные фотографии, возврат которых может осуществляться по согласованию с редакцией.

Редакционная коллегия сборника «Записки по гидрографии» выражает признательность всем авторам за участие в издании и надеется на дальнейшее сотрудничество.

---

Редакторы: *М. Ю. Коньшев, А. В. Харламов*  
Технический редактор *Е. В. Тимофеева*  
Литературный редактор *Е. В. Губанова*  
Компьютерная верстка *К. Е. Лопатиной*  
Компьютерная графика *Н. Е. Лоскутовой*  
Перевод *Т. Н. Демидовой*

---

Сдано в производство 13.01.17	Формат 70x108 <sup>1</sup> / <sub>16</sub> .	Подписано в печать 13.01.17
Бумага офсетная.	Гарнитура Таймс.	Печать офсетная.
Усл. печ. л. 9,80.	Тираж 200 экз.	Изд. № 80. Заказ

---

Подготовлено к изданию и отпечатано в ФКУ «280 ЦКП ВМФ»  
191167, Санкт-Петербург, ул. Атаманская, 4

