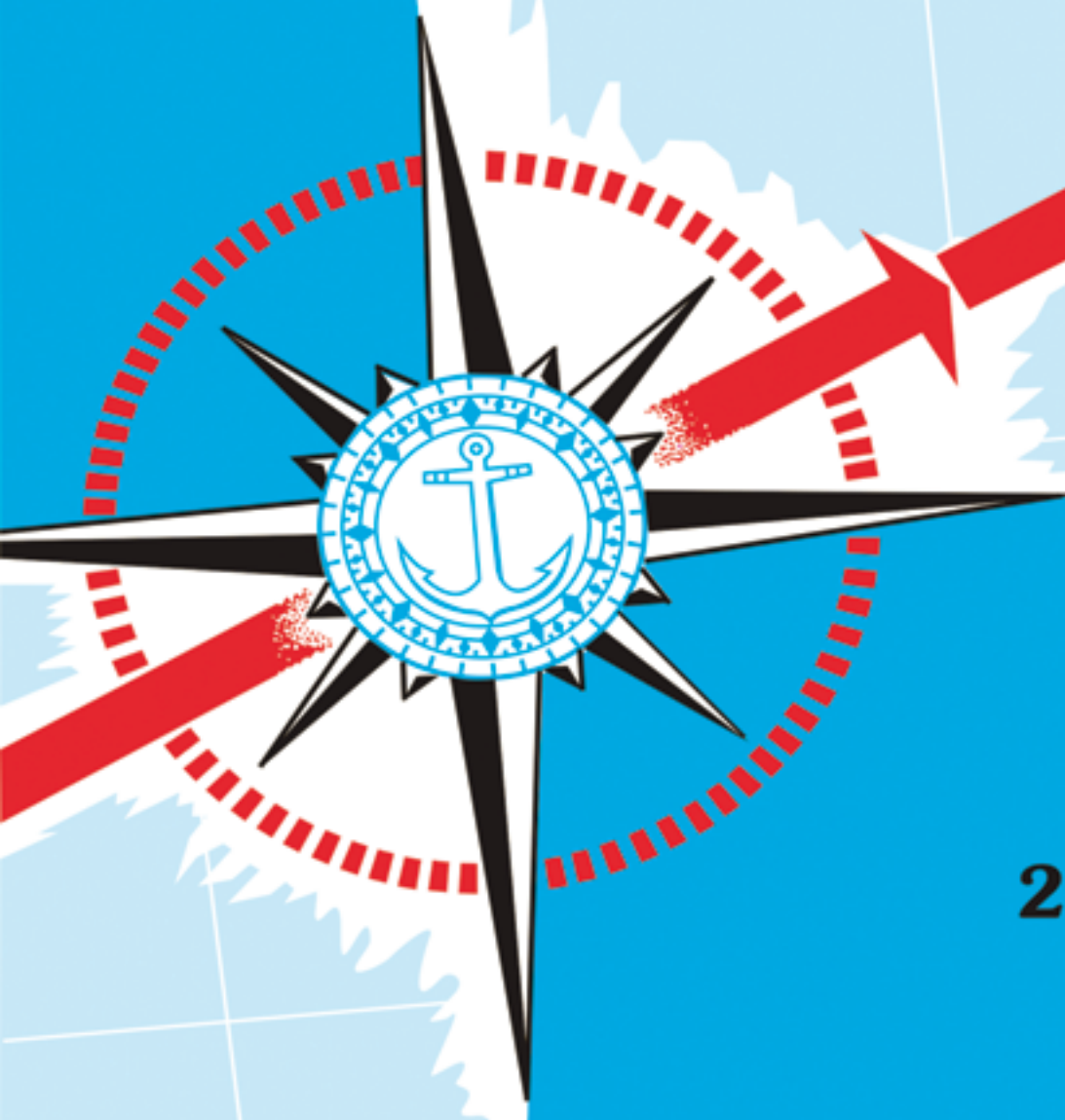


ЗАПИСКИ ПО ГИДРОГРАФИИ

№ 294

(издаются с 1842 года)



2015



УПРАВЛЕНИЕ НАВИГАЦИИ И ОКЕАНОГРАФИИ
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАПИСКИ
ПО
ГИДРОГРАФИИ

№ 294

(издаются с 1842 года)

Материалы по морской навигации, гидрографии
и океанографии

Санкт-Петербург

2015

Ответственный редактор
начальник Управления навигации и океанографии МО РФ
капитан 1 ранга С. В. Травин

Редакционная коллегия:

О. Р. Адамович, А. А. Анисин, А. В. Антошкевич, А. С. Богданов, М. Е. Ворошилов, М. И. Зибров, М. П. Зуев, Д. А. Иванов, А. А. Комарицын, М. Ю. Коньшев, А. В. Лаврентьев, И. В. Наумов, Г. Н. Непомилуев, Н. Н. Неронов, Н. А. Нестеров, А. С. Олейников, О. Д. Осипов (зам. ответственного редактора), А. В. Павленко, К. Г. Руховец, О. Г. Середа, С. Р. Симахов, В. Г. Смирнов, А. И. Сорокин, А. А. Фёдоров, Б. С. Фридман, А. В. Харламов, Л. Г. Шальнов.

Предложения, замечания, авторские рукописи статей направлять в ФКУ «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 океанографическое исследовательское судно «Адмирал Владимирский».

На 3-й странице обложки гидрографическое судно проекта 862 «Николай Матусевич».

Редакторы: *М. П. Зуев, М. Ю. Коньшев, А. В. Харламов*

Технические редакторы: *Е. В. Тимофеева, М. А. Иванова*

Литературный редактор *Е. В. Губанова*

Компьютерная верстка *Е. О. Ереминой*

Компьютерная графика *Н. Е. Лоскутовой*

Сдано в производство 08.07.15. Формат 70×108¹/₁₆. Подписано в печать 08.07.15.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 10,5. Тираж 200 экз. Изд. № 81. Заказ 151.

Подготовлено к изданию и отпечатано в ФКУ «280 ЦКП ВМФ»
191167, Санкт-Петербург, ул. Атаманская, 2

СОДЕРЖАНИЕ

Навигационно-гидрографическое и гидрометеорологическое обеспечение	
Костин В. Н., Максимов В. А., Репин Ю. М., Гладских Е. П. Мониторинг средств навигационного оборудования прибрежной зоны Российской Федерации в системе электронной навигации	5
Тарасенко П. Ф. Анализ проблем применения действующих нормативно-технических документов при выполнении комплексных проектов навигационно-гидрографического обеспечения безопасности мореплавания и строительства объектов морской инфраструктуры	20
Навигация	
Сажаев М. И., Гарматенко С. И. Совершенствование подходов в обучении слушателей Военно-морской академии по вопросам навигационной безопасности.....	27
Гидрография	
Зубченко Э. С., Буртный С. П., Адамович О. Р. Универсальная модель гидрографических данных в стандарте S-100 Международной гидрографической организации	30
Гидрометеорология	
Жуков Ю. Н. Определение значимости полных и малых вод приливных колебаний	60
Навигационное оборудование театра	
Родичкин Н. И., Чернышев М. О. Новый метод расчета основных параметров дневного линейного навигационного створа.....	65
Из истории	
Мишин С. Н. Выдающийся исследователь Каспийского моря Григорий Карелин	72
Корякин В. И. Основоположник российской школы девиаторов.....	75
Мишин С. Н. Русские на Алеутах	84
Зибров М. И. Гидрографы в Камрани	87
Наши ветераны	
Николай Николаевич Ставцев.....	99
Юрий Павлович Силин	101
Михаил Арефьевич Хальзов.....	103
Анатолий Викторович Антошкевич	105
Юрий Анатольевич Князев.....	107

Памяти товарищей

Вячеслав Григорьевич Романов (некролог)	110
Николай Анатольевич Колышев (некролог)	111
Николай Кузьмич Тимошенко (некролог)	113
Юрий Иванович Коваленко (некролог)	114
Сергей Петрович Алексеев (некролог)	115
Елена Евгеньевна Бочарова (некролог)	117

Информация

Памятка автору	119
----------------------	-----

НАВИГАЦИОННО-ГИДРОГРАФИЧЕСКОЕ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

УДК 620.9 + 355 : 656.052.1

МОНИТОРИНГ СРЕДСТВ НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОННОЙ НАВИГАЦИИ

*Кандидат технических наук, доцент
В. Н. Костин; В. А. Максимов; капитан 1 ранга в
отставке Ю. М. Репин; капитан 2 ранга в от-
ставке Е. П. Гладских*

В статье рассматривается возможность использования автоматической информационной системы электронной навигации для мониторинга технического состояния средств навигационного оборудования.

Дальнейшая организация и развитие унифицированной сети автоматической системы мониторинга (АСМ) объектов средств навигационного оборудования (СНО) актуальны и своевременны. Прежде всего, актуальность АСМ обусловлена необходимостью постоянного контроля параметров современных светотехнических систем автономных объектов СНО, условий их эксплуатации, а также постоянным повышением международных требований к качеству предоставляемой системой СНО навигационной информации для мореплавателей.

Главная идея АСМ заключается в том, что использование комплекса электронного контроля работоспособности СНО позволяет гидрографическим службам осуществлять контроль текущих параметров технического состояния энергосистем и светооптических устройств удаленных объектов СНО дистанционно и только после анализа полученных данных принимать решение о необходимости посещения этих объектов.

Безусловно, это большое достижение. Но есть в этом деле и свои трудности. Основная проблема заключается в том, что современное развитие коммуникационных и информационных технологий породило появление чрезмерного количества систем мониторинга, основанных на различных способах обмена данными. В результате эксплуатация установленной на объектах СНО аппаратуры АСМ зачастую приводит к парадоксальным ситуациям. Самый распространенный пример: оператор гидрографической службы (ГС) не имеет возможности на одном компьютере (приемной станции мониторинга) отслеживать контролируемые параметры различных объектов СНО только потому, что на этих объектах были установлены АСМ от различных производителей.

Причина заключается в несогласованности каналов и протоколов связи, «пиратском» программном обеспечении, произвольной трактовке содержания информационных сообщений, их кодировки и т. д.

В настоящее время базовым форматом обмена данными мониторинга СНО является стандарт GSM (Global System for Mobile communications) – глобальный цифровой стандарт для мобильной сотовой связи, использующий версию TDMA (Time Division Multiple Access) с временным разделением частотного канала. Практически вся выпускаемая сегодня аппаратура для сбора и передачи телеметрических данных мониторинга объектов СНО имеет исполнение со встроенным модемом GSM-связи.

Однако при внешней простоте и привлекательности этот вид связи не решает проблему функциональной совместимости форматов обмена данными аппаратуры мониторинга, выпускаемой разными производителями и устанавливаемой на объектах СНО и в береговых службах. Стандарт GSM – это способ коммуникационного взаимодействия, позволяющий осуществлять обмен информацией в произвольном виде Short Messaging Service (SMS-сообщений) и не регламентирующий правил построения и содержания информационных данных. Попытки создать единый протокол обмена данными мониторинга СНО на базе одного конкретного изделия обречены на провал – каждый производитель имеет право выиграть конкурс, и в результате мы имеем то, о чем было сказано выше: сколько фирм-поставщиков – столько и следящих станций (компьютеров) в службе мониторинга.

Кроме того, сеть GSM подразумевает платные тарифы и полную зависимость от монополии операторов сотовой связи.

Современная практика использования АСМ СНО выдвигает простое требование – единый формат обмена данными должен представлять собой совокупность согласованных технических мероприятий и действий логического и физического уровня, основанных на принципе единообразия. Благодаря этому принципу должна быть реализована возможность включения в единую информационную сеть разнородных мониторинговых объектов (стационарных и подвижных) и объектов управления (береговых служб).

Обратимся к международному аспекту данного вопроса. Подкомитет Международной морской организации (ИМО) по безопасности мореплавания (NAV) на 57-й сессии 6–10 июня 2011 г. отметил важность внедрения и развития стратегии электронной навигации (e-navigation) и особо подчеркнул приоритет требований морских и береговых пользователей e-навигации. В частности, было обращено внимание на поручение Комитета по безопасности на море (MSC) «...классифицировать, структурировать и систематизировать предложения по использованию инновационных способов и средств в рамках e-навигации таким образом, чтобы их интеграция с существующими технологиями не вызывала конфликтных ситуаций».

То есть АСМ СНО, как и прочие системы, обеспечивающие безопасность плавания, – ГМССБ (Глобальная морская система связи при бедствии), NAVAREA (Навигационные районы), АИС (Автоматическая информационная система), СУДС (Система управления движением су-

дов), система судовых сообщений и т. д., не может существовать сама по себе, а в своем развитии должна стать составной частью общей структуры морских данных (CMDS), которая является ключом к гармонизации морских и береговых технических систем.

В этом смысле формат обмена данными АСМ СНО, кроме своего основного назначения (информирование береговых служб мониторинга), должен позволять любому судну, оснащеному аппаратурой ЭКНИС (ECDIS – Electronic chart display and information system), осуществлять автоматическое взаимодействие с объектом СНО на предмет его работоспособности, точности местоположения, приема локальных навигационных предупреждений и т. д. Совершенно очевидно, что этот факт подразумевает неправомерность использования произвольных форматов обмена данными.

Добавим, что реализация решений ИМО и Международной ассоциации маячных служб (МАМС) по интеграции морских объектов СНО в береговую структуру электронной навигации намечена на ближайшие годы (2014–2016 гг.). Это означает, что очень скоро появится новая конвенционная аппаратура, обязательная к установке на всех объектах СНО.

Базовым видом связи в глобальной системе электронной навигации является АИС, единый формат обмена данными в которой жестко регламентирован международными стандартами.

Учитывая, что в ближайшее время аппаратура АИС будет установлена на всех объектах СНО, вполне логично принять вариант АИС-СНО как базовый и для автоматической системы мониторинга. Дублировать обязательную конвенционную аппаратуру дополнительными устройствами связи нелепо и с экономической, и с технической точки зрения.

Оптимальным вариантом перспективного развития информационного взаимодействия в АСМ СНО являются отказ от формата GSM-связи и переход к коммуникационному варианту автоматической информационной системы АИС-СНО в УКВ-диапазоне.

Общие принципы организации АИС-СНО

По мнению специалистов, технология мониторинга СНО в масштабах гидрографического района должна быть максимально простой и дешевой. В нашем случае наиболее целесообразным представляется вариант обмена информационными данными посредством УКВ-радиосвязи, поскольку эта технология отработана десятилетиями, обмен информацией в ней бесплатен и, в отличие от других видов связи, не зависит от прихотей их операторов.

Пространственный охват участников обмена данными АСМ СНО в УКВ-диапазоне осуществляется традиционным способом посредством УКВ-приемопередатчиков с использованием цепочки транспондеров и репитеров, в роли которых могут выступать сами контролируемые объекты СНО.

При использовании конвенционной аппаратуры АИС-СНО на плавучих и стационарных СНО достигаются следующие преимущества:

- обнаружение и навигационное использование объектов СНО мореплавателями на расстояниях, значительно превышающих возможности визуального и радиолокационного обнаружения;

- автоматический дистанционный контроль местоположения и технического состояния объектов СНО со стороны береговых служб;

- автоматическая передача местных навигационных предупреждений мореплавателям;

- автоматическая передача текущей метеорологической и гидрологической информации мореплавателям и береговым службам;

- возможность применения виртуальных СНО там, где физическая установка объектов СНО затруднена.

В Рекомендации МАМС E-NAV-140 установлены три взаимодействующие части электронной навигации:

- судовая система устройств информации и обработки данных по формату связи «судно – судно»;

- обмен информационными данными по форматам связи «судно – берег» и «берег – судно» (в том числе «СНО – судно»);

- береговая структура электронной навигации, объединяющая в единый формат различные береговые технологии и устройства обработки информационных данных (в том числе «СНО – базовая станция»).

Общая архитектура АИС-связи в УКВ-диапазоне состоит из следующих основных элементов:

- мобильные станции АИС (вещательные транспондеры), устанавливаемые на судах, объектах СНО;

- назначенные УКВ-каналы, обеспечивающие обмен информацией между мобильными и базовыми станциями АИС;

- цепь береговых базовых станций АИС, включающая симплексные и дуплексные репитеры, позволяющие создавать цепочки и увеличивающие пространственный охват данного вида связи;

- информационная сеть АИС, связывающая береговые базовые станции АИС с заинтересованными пользователями (береговыми службами);

- приемное оборудование АИС, устанавливаемое в заинтересованных береговых службах (гидрографический район, СУДС, служба судовых сообщений, спасательный центр, береговая охрана, портовый контроль и др.).

Примечание. Цепь береговых станций АИС, информационная сеть и оборудование объединяются понятием «береговой сегмент АИС».

В соответствии со стандартом IEC 61993-2 Международной электротехнической комиссии станция АИС в полной комплектации состоит:

- из двух приемников TDMA, работающих одновременно на каналах 87 и 88 УКВ;

- одного приемника ЦИВ (цифровой избирательный вызов), работающего на канале 70 УКВ;

- одного передатчика TDMA с возможностью перестройки на любой частотный канал УКВ;

- приемника глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) ГЛОНАСС, для России приемный модуль ГЛОНАСС в приборе АИС

является строго обязательным источником координат, GPS – вспомогательным;

– кодеров и декодеров сигналов TDMA и ЦИВ (преобразователи аналоговых данных в цифровые и обратно);

– сервисного пульта управления и индикации (оборудование ввода – вывода информации на элементы управления);

– интерфейса, обеспечивающего сопряжение с внешними устройствами;

– встроенного устройства самоконтроля оборудования станции АИС;

– источника бесперебойного электропитания.

Основные типовые решения для оборудования АИС-СНО рекомендованы в следующем виде:

Тип 1. Сокращенная версия – оборудование АИС-СНО работает только на передачу информационных сообщений для мобильных терминалов АИС (морских судов) и береговой станции (службы мониторинга) по установленному графику. Набор оборудования данной версии является наиболее дешевым с минимальным энергопотреблением.

Тип 2. Простая версия – оборудование АИС-СНО подобно первому типу, но дополнительно имеет приемник с ограниченными возможностями (один фиксированный канал УКВ). Это позволяет реализовать работу по запросу и дистанционную настройку оборудования АИС-СНО со стороны базовой станции по каналу VDL (VHF Data Link – УКВ-канал передачи данных).

Тип 3. Полная версия – оборудование АИС-СНО имеет комплектацию в соответствии со стандартом IEC 61993-2, что позволяет осуществлять полноценный обмен данными со всеми терминалами АИС и управление терминалом АИС-СНО со стороны базовой станции по каналу VDL. В этом варианте дополнительно реализуется функция ретрансляции информационных сообщений на базовую станцию с удаленных объектов СНО, что дает возможность включения оборудования АИС-СНО данного типа в цепочку репитеров системы автоматического мониторинга СНО.

Функционально оборудование АИС-СНО всех типов может быть реализовано тремя способами:

1. Реальное СНО – оборудование установлено и работает на физически существующем объекте СНО.

2. Синтетическое СНО – объект СНО физически существует, но информационные сообщения, касающиеся данного объекта, передаются оборудованием, установленным в другом месте (на практике это береговая станция АИС). Синтетическое СНО может быть представлено в двух вариантах исполнения:

а) контролируемое синтетическое СНО – информационное сообщение, касающееся данного объекта, передается в эфир береговой станцией АИС, но при этом имеется обратная связь «объект СНО – береговая станция АИС» для контроля местоположения и состояния СНО;

б) расчетное синтетическое СНО – информационное сообщение, касающееся данного объекта, передается в эфир береговой станцией АИС, не имеющей обратной связи с объектом СНО. Данный способ не реко-

мендуется МАМС для плавучих СНО (буев), так как они требуют постоянного контроля своего местоположения.

3. Виртуальное СНО – объект СНО физически не существует, но информационные сообщения передаются с береговой станции АИС и имитируют местонахождение объекта, которое отображается на экране ЭКНИС морского судна. В документах МАМС отмечено, что использование виртуальных СНО является дополнительным мероприятием и не должно приводить к замене или снижению количества реальных знаков. Виртуальные СНО рекомендуется использовать только там, где установка физических объектов СНО затруднена по каким-либо причинам, а также для обозначения мест аварий судов, временно возникших опасностей или изменений на фарватере.

Состав информационных сообщений в формате АИС-СНО формируется в зависимости от интересов потребителей:

- информационные данные общего навигационного назначения для мобильных и базовых терминалов АИС (морских судов и береговых служб – участников е-навигации);

- информационные данные о технических параметрах состояния объекта СНО для береговых служб мониторинга (АСМ СНО).

Временные интервалы передачи информационных сообщений оборудованием АИС-СНО для участников е-навигации и для АСМ СНО различны:

- временной интервал (периодичность) автоматической передачи информационных сообщений аппаратурой АИС-СНО для мобильных терминалов АИС (морских судов) составляет 3 мин (регламент Международного союза электросвязи ИТУ-Р М.1371-1);

- временной интервал (периодичность) автоматической передачи информационных сообщений аппаратурой АИС-СНО о техническом состоянии объекта СНО для береговых терминалов АИС выбирается оператором заинтересованной береговой службы.

Кроме того, в системе локального мониторинга СНО предусматривается работа аппаратуры АИС-СНО (тип оборудования 2, 3) по внеплановому запросу оператора береговой службы, а также передача экстренных (аварийных) сообщений о нештатных ситуациях на объектах СНО в службу мониторинга.

Принципы унификации протоколов связи в формате АИС-СНО

В формате АИС-СНО в УКВ-диапазоне предусмотрена передача цифровой информации между терминалами (станциями) АИС. С контролируемого объекта СНО передача такой информации реализуется как в адрес всех терминалов АИС (морские суда и пр.), так и определенному базовому терминалу АИС (служба мониторинга гидрографического района).

Для обеспечения одновременной работы большого количества судовых и береговых станций АИС на одном частотном канале используется метод множественного доступа с временным разделением TDMA с частотной модуляцией GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying – Гауссовская минимизация сдвига).

Благодаря синхронизации всех станций АИС по Всемирному координированному времени (UTC) с погрешностью не более 10 мкс от встроенного приемника ГНСС, каждый кадр передачи-приема информации длительностью 1 мин делится на 2250 временных ячеек (слотов) длительностью по 26,67 мс. Информационная строка в каждом слоте составляет 256 бит при скорости передачи-приема цифровой информации 9600 бит/с. Для текстовых сообщений используются 6-битовые коды ASCII (American Standard Code for Information Interchange – Американская стандартная кодировочная таблица).

Каждая мобильная или базовая станция АИС выбирает для передачи своей информации один слот или несколько последовательных слотов, не занятых другими станциями. Кроме того, в передаваемые сообщения включается служебная информация о слотах, которые каждая станция АИС резервирует для передачи последующего сообщения. Таким образом, все станции АИС, находящиеся в радиусе радиовидимости друг друга, автоматически взаимно синхронизируются, не создавая помех общей работе.

Периодичность информационных сообщений терминалами АИС регламентируется типом станции (судовая, базовая, АИС-СНО) и состоянием судна (неподвижное, маневрирующее, на ходу – с градацией по его скорости хода).

Как было сказано выше, в целях обеспечения унификации и стандартизации протоколов АИС в Международном регламенте радиосвязи закреплено для использования в АИС два канала УКВ: AIS-1 (канал 87В – 161,975 МГц) и AIS-2 (канал 88В – 162,025 МГц). В ряде национальных регионов каналы 87В и 88В могут традиционно использоваться другими радиослужбами и их освобождение для работы АИС практически невозможно. В таких регионах предусматривается использование иных частот (региональных каналов АИС), выделенных для этой цели национальными или международными органами в области радиосвязи. Например, в США для целей АИС выделены канал 88В (международный канал AIS-2) и канал 87А (региональный канал с частотой 157,375 МГц в отличие от международного канала 88В с частотой 162,025 МГц).

Разнос частот между соседними каналами должен составлять 25 кГц (для широкополосных международных каналов) и 12,5 кГц (для узкополосных каналов, выделяемых на региональной основе). Скорость передачи цифровой информации в обоих случаях составляет 9600 бит/с.

Станция АИС полной комплектации (по регламенту Международной электротехнической комиссии IEC 61993-2) при параллельной работе на двух частотных каналах позволяет повысить надежность канала связи АИС и увеличить его пропускную способность. Передатчик излучает поочередно на обеих частотах, а два приемника параллельно принимают и суммируют сообщения других терминалов АИС на обеих частотах. Таким образом, обеспечивается возможность передачи за 1 мин 4500 коротких сообщений, занимающих 1 слот. Некоторые виды сообщений большого объема могут занимать несколько последовательных слотов – от 2 до 5. В общем случае при скорости передачи 9600 бит/с в каждом слоте длительностью 26,67 мс можно разместить 256 бит

информации. При этом пакет полезных информационных данных в слоте имеет максимальную длину только 168 бит, поскольку дополняется сигналом синхронизации, флагами начала и окончания данных, контрольной суммой битов.

Принцип передачи данных в слотах канала АИС поясняется на рисунке.

Процедуры обмена информацией по каналу АИС жестко регламентированы в Рекомендациях Международного союза электросвязи (ITU-R М.1371-1). В Приложении 1 к ITU-R М.1371-1 для передачи и приема информации станциями АИС любого вида предусмотрено 22 варианта сообщений. Номера и форматы информационных сообщений АИС по ITU-R М.1371-1 приведены в табл. 1.

Таблица 1

№	Наименование	Описание	Количество битов	Количество слотов	Режим
1	2	3	4	5	6
1	Сообщение о местоположении	Регулярное сообщение о местоположении мобильной станции класса А	168	1	А
2	Сообщение о местоположении	Назначенное сообщение о местоположении мобильной станции класса А (формат сообщения № 1)	168	1	Н
3	Сообщение о местоположении	Специальное сообщение о местоположении мобильной станции класса А (формат сообщения № 1)	168	1	А
4	Сообщение базовой станции	Местоположение (широта, долгота), UTC данные, вид навигационного датчика	168	1	Н
5	Статическая и рейсовая информация	Регулярное сообщение мобильной станции класса А	424	2	А/Н
6	Двоичное (бинарное) адресное сообщение	Сообщение, направляемое станции с указанным MMSI	До 1008	1–5	А/Н/З
7	Подтверждение двоичного адресного сообщения	Подтверждает получение до 4 сообщений формата № 6	72–168	1	А/Н/З
8	Двоичное циркулярное сообщение	Сообщение, направляемое в адрес всех станций АИС в радиусе действия	До 1008	1–5	А/Н/З
9	Сообщение о местоположении воздушного судна	Сообщение, передаваемое только мобильной станцией на воздушном судне, вовлеченном в поисково-спасательную операцию	168	1	А/Н
10	Запрос UTC и даты	–	72	1	Н/З
11	Ответ UTC и даты	Используется формат сообщения № 4	168	1	Н/З
12	Адресное сообщение, связанное с безопасностью	Собственный идентификатор, идентификатор вызываемой станции, данные (до 936 бит)	До 1008	1–5	Н/З
13	Подтверждение сообщения, связанного с безопасностью	Используется формат сообщения № 7	72–168	1	А/Н/З

Окончание

1	2	3	4	5	6
14	Циркулярное сообщение, связанное с безопасностью	Собственный идентификатор, данные	До 1008	1–5	А/Н/З
15	Запрос специального сообщения	Собственный идентификатор, идентификатор запрашиваемой станции, сдвиг от текущего слота	96 или 144	1	А/Н/З
16	Назначение режима работы	Собственный идентификатор, назначение специального режима передачи сообщений базовой станцией	–	–	Н
17	Циркулярная передача поправок дифференциальной ГНСС	Передача базовыми станциями поправок дифференциальной ГНСС	80–816	1–5	Н
18	Стандартное сообщение о местоположении	Регулярное сообщение мобильных станций класса В	168	1	А/Н
19	Расширенное сообщение о местоположении	Регулярное сообщение мобильных станций класса В, включающее данные о судне и грузе	312	2	А/Н
20	Сообщение управления каналом передачи данных	Сообщение базовой станции для назначения слотов, используемых другими базовыми станциями	72–160	1	Н
21	Сообщение СНО	Сообщение, используемое для контроля местоположения и работоспособности СНО	272	2	А/Н/З
22	Сообщение управления каналом	Сообщение базовой станции для назначения региональных частот АИС	168	–	Н

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения режимов: А – автономный, Н – назначенный, З – запросный.

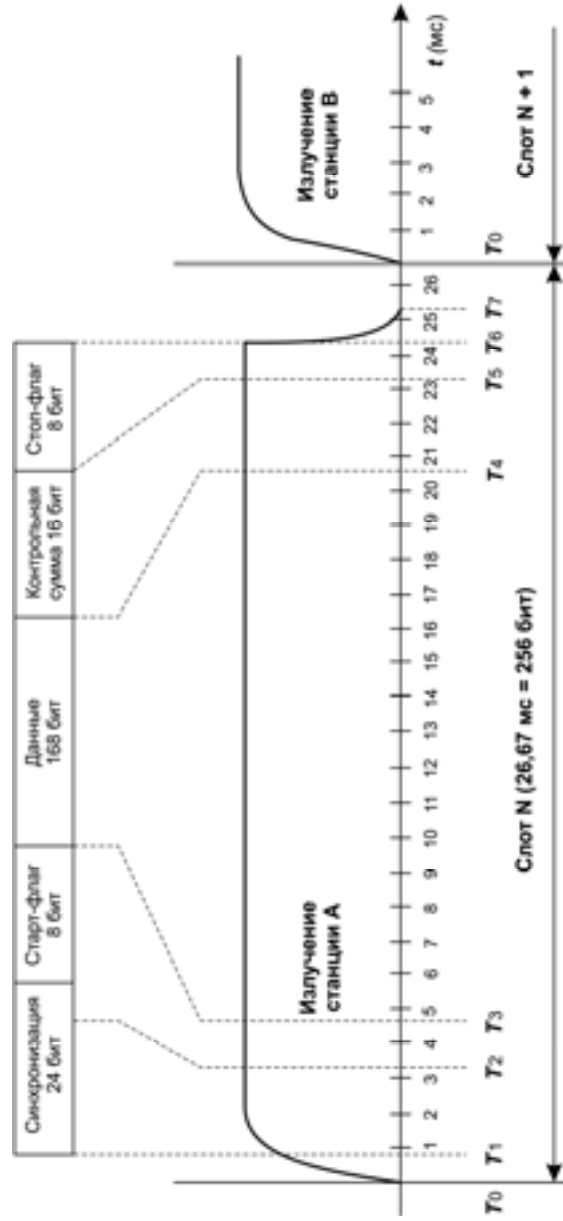
Для аппаратуры АИС-СНО предусмотрены сообщения:

– специальное «Сообщение 6» для передачи данных контроля технических параметров состояния объекта СНО в береговые службы мониторинга;

– специальное «Сообщение 21» общего назначения, предназначенное для автоматического взаимодействия объекта СНО со всеми терминалами АИС (морскими судами и береговыми объектами).

Информационные сообщения о состоянии объекта СНО и его текущих технических параметрах (сообщение 6) передаются адресным сообщением конкретному терминалу АИС базовой береговой станции напрямую или по цепочке репитеров, в качестве которых могут быть использованы другие объекты СНО, оборудованные аппаратурой АИС-СНО третьего типа. Объем сообщения и его периодичность регулируются заинтересованным потребителем. Например, для обслуживающего персонала ГС необходима полная информация обо всех параметрах СНО, а для диспетчера СУДС достаточно знать истинные координаты объекта СНО и его работоспособность (вкл./выкл.) в реальном времени.

Информационные сообщения от объекта СНО как участника электронной навигации (сообщение 21) автоматически передаются в эфир



T_0 – начало слота, включение передатчика
 $T_1 = 0,832$ мс – начало сигнала синхронизации
 $T_2 = 3,228$ мс – начало стартового флага
 $T_3 = 4,160$ мс – начало передачи данных

$T_4 = 21,332$ мс – конец передачи данных
 $T_5 = 23,196$ мс – начало стопового флага
 $T_6 = 24,128$ мс – выключение передатчика
 $T_7 = T_6 + 1$ мс – прекращение излучения

для всех мобильных терминалов АИС (морских судов) в пределах пространственного охвата с рекомендуемой периодичностью 3 мин (регламент ITU-R М.1371-1).

Примечание. Периодичность сообщений на региональном уровне может быть изменена (посредством внешней команды) в зависимости от интенсивности судоходства, сроков навигационного периода, значимости объекта СНО в системе обеспечения безопасности мореплавания.

В соответствии с единым форматом обмена морскими данными MDEF (Maritime Data Exchange Format) рекомендованный состав информационного сообщения общего назначения от аппаратуры АИС-СНО для всех терминалов – участников е-навигации должен содержать следующие данные:

- 1) MMSI (номер-идентификатор, присвоенный объекту СНО морской подвижной радиослужбой);
- 2) тип СНО;
- 3) название СНО;
- 4) координаты СНО (широта, долгота, UTC определения координат, достоверность и точность позиционирования);
- 5) тип используемой электронной системы определения координат ГНСС;
- 6) габариты СНО по отношению к координатам приемной антенны ГНСС;
- 7) индикатор смещения (изменения позиции) для плавучих СНО;
- 8) статус, т. е. текущее рабочее состояние (вкл./выкл.) СНО;
- 9) условное обозначение (флаг) виртуального СНО;
- 10) подтверждение (дата и время) получения сообщения береговой службой.

Объем информационных сообщений аппаратуры АИС-СНО регламентирован в Приложении 2 к ITU-R М.1371-1 (табл. 2 и 3).

Т а б л и ц а 2

Параметр	Количество битов	Описание
1	2	3
Идентификатор сообщения	6	Идентификация – «Сообщение 21»
Индикатор повтора	2	Используется репитером для указания числа повторов сообщения (0–3): 0 – по умолчанию; 3 – больше не повторять
Идентификатор объекта СНО	30	Индивидуальный номер-идентификатор (MMSI) установленного на объекте СНО оборудования АИС
Тип СНО	5	0 – не доступен (данные отсутствуют); 1÷15 – объект СНО с фиксированной позицией (береговой маяк, знак и т. п.); 16÷31 – плавучий объект СНО (буй, бакен и т. п.)
Название СНО	120	Максимум 20 знаков по 6 бит в коде ASCII; @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@ – не доступен (данные отсутствуют) – по умолчанию

1	2	3
Точность местоположения СНО	1	1 – высокая (< 10 м, дифференциальный режим ДГНСС приемника); 0 – низкая (> 10 м, автономный режим ГНСС приемника или другого электронного устройства позиционирования); 0 – по умолчанию
Долгота	28	Долгота в 1/10 000 мин координат СНО (± 180), «+» – восточная, «-» – западная; 181 – данные отсутствуют (по умолчанию)
Широта	27	Широта в 1/10 000 мин координат СНО (± 90), «+» – северная, «-» – южная; 91 – данные отсутствуют (по умолчанию)
Габариты (поправки к местоположению СНО)	30	Поправки на длину и ширину объекта (м) по отношению к сообщенному местоположению, т. е. к координатам места установки на объекте антенны электронной системы позиционирования
Тип используемой электронной системы определения местоположения	4	0 – не определена (по умолчанию); 1 – GPS; 2 – ГЛОНАСС; 3 – комбинированная GPS/ГЛОНАСС; 4 – Лоран-С; 5 – «Чайка»; 6 – интегрированная навигационная система (ИНС); 7 – под проводкой; 8÷15 – электронное позиционирование не используется
Отметка времени (UTC определения координат)	6	0÷59 – UTC (с), когда сообщение было создано; 60 – отметка времени недоступна или принята по умолчанию; 61 – электронная система определения местоположения действует в режиме ручного ввода; 62 – электронная система местоположения функционирует в режиме счисления пути; 63 – система позиционирования не используется
Индикатор смещения позиции	1	Только для плавучих СНО: 0 – на позиции; 1 – смещен с позиции. Примечание. Этот флаг принимается во внимание приемной станцией только от плавучих СНО при условии, что отметка времени равна или меньше 59
Резерв для региональных или локальных приложений	8	Зарезервированные слоты для использования компетентными региональными или местными органами. Должен быть установлен на 0, если региональные и локальные приложения не используются. В региональных приложениях не должен использоваться 0
Флаг RAIM	1	RAIM (receiver autonomous integrity monitoring) – флаг встроенного устройства автономного контроля ошибки приемника системы электронного позиционирования: 0 – RAIM не используется по умолчанию; 1 – RAIM используется
Резерв	3	Не используется. Должен быть установлен на 0
Сумма битов	272	Занимает 2 слота

Таблица 3

Параметр	Количество битов	Описание		
1	2	3		
Идентификатор сообщения	6	Идентификация – «Сообщение б»		
Индикатор повтора	2	Используется репитером для указания числа повторов сообщения (0–3): 0 – по умолчанию; 3 – больше не повторять		
Идентификатор передающей станции	30	Индивидуальный номер-идентификатор (MMSI) передающей станции (оборудования АИС, установленного на объекте СНО)		
Порядковый номер	2	0–3; см. § 5.3.1 Рекомендации ITU-R M.1371-1		
Идентификатор станции назначения	30	Индивидуальный номер-идентификатор (MMSI) приемной станции (оборудования АИС, установленного в службе мониторинга СНО)		
Флаг ретрансляции	1	Флаг ретрансляции должен быть установлен: 0 – без ретрансляции (по умолчанию); 1 – ретранслировано		
Резерв	1	Не используется. Должен быть установлен на 0		
Бинарные данные (передаваемая информация о состоянии СНО)	936 (максимум)	Идентификатор данных	16 бит	В соответствии с § 3.3.8.2.4.1 ITU-R M.1371-1 Полезная информация
		Список данных	920 бит (максимум)	
Сумма битов	До 1008	Занимает от 1 до 5 слотов		

Для использования в АИС любое информационное сообщение должно состоять из фраз (строк) с цифровым интерфейсом с регламентированными символами и порядком их расположения.

Подробное описание фраз (строк) с цифровым интерфейсом приводится либо в Стандарте Международной электротехнической комиссии (IEC 61162-1) [2], либо в «Открытой для общего пользования спецификации МЭК» (IEC PAS 61162-100).

Список данных в каждой строке сообщения должен представлять собой записанный без пробелов ряд букв, цифр и точек, разделенных запятыми. Отсутствующие внутри строки информационные данные должны также замещаться запятыми.

В целях идентификации каждому оборудованию АИС, установленному на объектах СНО, в соответствии с регламентом ITU-R M.585-5 присваиваются уникальный девятизначный номер-идентификатор морской подвижной радиослужбы MMSI (Maritime Mobile Service Identity) и соответствующий код функционального типа оборудования АИС-СНО (регламент ITU-R M.1371-1).

Стандарт данных об идентификации АИС-СНО обобщен в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Оборудование АИС-СНО	Номер MMSI по ITU-R М.585-5	Код оборудования АИС-СНО по ITU-R М.1371-1
1	2	3
Реальное	99 MID 1 XXX	0
Синтетическое	99 MID 1 XXX	0
Виртуальное	99 MID 6 XXX	1

Расшифровка девятизначного номера-идентификатора MMSI оборудования АИС-СНО в информационном сообщении:

- 1) префикс «99» – обозначение класса оборудования АИС, предназначенного для установки на объектах СНО;
- 2) MID (3 цифры) – код страны, установившей оборудование АИС на объектах СНО своего региона (для России «273»);
- 3) обозначение функционального идентификатора, установленного на объекте СНО оборудования АИС (1 цифра): 1 – для реального и синтетического СНО; 6 – для виртуального СНО;
- 4) XXX – порядковый трехзначный номер, присвоенный объекту СНО в системе электронной навигации;
- 5) 0 – код для реального и синтетического СНО;
- 6) 1 – код для виртуального СНО.

Координатно-временная информация в настоящее время рекомендована к передаче в формате Протокола обмена данными NMEA/IEC-61162. В России узаконен стандарт комплексного позиционирования ГЛОНАСС/GPS, который также использует Протокол обмена NMEA (National Marine Electronics Association).

Набор NMEA-сообщений в системе GPS-позиционирования достаточно велик, поэтому в целях унификации формата обмена данными используется RMC (рекомендуемый минимум навигационных данных – Rights Management Services). Пример полного состава RMC-строки в информационном сообщении общего назначения выглядит следующим образом:

\$, GPRMC, hh mm ss.ss, A, gg mm.mm, N, ggg mm.mm, E, v.v, b.b,
dd mm yy, x.x, n, m* hh<CR><LF>

Расшифровка сообщения:

- 1) \$ – префикс стандарта связи;
- 2) GPRMC – 5-буквенный идентификатор сообщения. Первые две буквы кода – идентификатор источника сообщения (GP – прием сигналов от GPS). Следующие три буквы – идентификатор формата сообщения согласно протоколу NMEA определенной версии (в данном случае RMC);
- 3) hh mm ss.ss – время позиционирования объекта по Всемирному координированному времени UTC (hh – часы, mm – минуты, ss.ss – секунды, точка и дробная часть секунд, нули в численных значениях не опускаются);
- 4) A – статус сообщения (A – данные достоверны, V – данные недостоверны);

5) gg mm.mm – широта (gg – 2 цифры градусов, mm – 2 цифры минут, точка и mm – дробная часть минут, нули в численных значениях не опускаются);

6) N – обозначение широты (N – для северной широты, S – для южной широты);

7) ggg mm.mm – долгота (ggg – 3 цифры градусов, mm – 2 цифры минут, точка mm – дробная часть минут, нули в численных значениях не опускаются);

8) E – обозначение долготы (E – для восточной долготы, W – для западной долготы);

9) v.v – горизонтальная составляющая скорости подвижного объекта (судна) относительно Земли в узлах (число с плавающей точкой, целая и дробная части переменной длины);

10) b.b – путевой угол (истинное направление движения судна относительно Земли) в градусах, число с плавающей точкой, целая и дробная части переменной длины, значение 0 соответствует движению на север, 90 – на восток, 180 – на юг, 270 – на запад;

11) dd mm yy – дата (dd – день месяца, mm – месяц, yy – последние 2 цифры года, нули в численных значениях обязательны);

12) x.x – магнитное склонение в градусах (число с плавающей точкой, целая и дробная части переменной длины);

13) n – направление магнитного склонения (для получения истинного курса необходимо: E – прибавить, W – отнять от магнитного курса);

14) m – индикатор режима (A – автономный, D – дифференциальный, E – аппроксимация, N – недостоверные данные). Данное поле, включая запятую, отсутствует в старых версиях NMEA;

15) * – символ окончания информации;

16) hh – контрольная XOR-сумма всех байтов в строке между символами \$ и *;

17) <CR> – конец строки (байт равен 0 × 0D);

18) <LF> – конец строки (байт равен 0 × 0A).

Как было сказано выше, ненужная информация (отсутствующие внутри строки информационные данные, не включенные в сообщение) замещается запятыми.

Приведенный пример RMC-строки иллюстрирует регламент построения информационного сообщения в формате АИС. Аналогичным образом строятся и прочие сообщения с условием строгого соответствия Правилам формирования фраз с цифровым интерфейсом, опубликованным в Международном стандарте Международной электротехнической комиссии IEC 61162-1 (2010 г.).

Подводя итог, еще раз подчеркнем, что в формате АИС информационные сообщения строго стандартизированы. При условии принятия автоматической информационной системы в качестве базового формата обмена данными в системе автоматического мониторинга СНО существующая проблема несогласованности протоколов связи в АСМ СНО отпадет сама собой. Международная морская организация и МАМС подчеркивают, что «статус АИС как обязательного навигационного оборудования, согласно Международной конвенции по охране человеческой жизни на море (SOLAS), требует разработки на международном

уровне детальных технико-эксплуатационных требований, вплоть до методов контроля и испытаний производимой аппаратуры АИС. Только наличие детальных стандартов и требований может гарантировать функциональную и техническую совместимость аппаратуры АИС, выпускаемой разными производителями и устанавливаемой на судах, объектах СНО и в береговых службах разных стран».

В Российской Федерации функции контроля производства аппаратуры АИС-СНО и регламента ее использования на объектах СНО и в гидрографических службах должно осуществлять Управление навигации и океанографии Министерства обороны Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендация Международного союза электросвязи ITU-R M.1371-1. Технические характеристики универсальной автоматической идентификационной системы (АИС), использующей множественный доступ с временным разделением в УКВ полосе частот морской подвижной службы. – Женева, Швейцария: МСЭ, 2001 г. –103 с.
2. Международный стандарт Международной электротехнической комиссии IEC 61162-1. Аппаратура и системы морской навигации и радиосвязи. Цифровые интерфейсы. Часть 1. Передача от одного источника на несколько приемников. – Женева, Швейцария: МЭК, 2010 г. –140 с.
3. Протокол обмена данными NMEA/IEC 61162. – М.: ЗАО «КБ НАВИС», ТДЦК.460951. 002Д11, 2004 г. – 56 с.
4. Временное руководство по использованию автоматической информационной (идентификационной) системы АИС. – М.: Министерство транспорта РФ, 2002 г.

УДК 551.481(083.74)+656.61.052(083.74)+627.2(083.74)

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОЕКТОВ НАВИГАЦИОННО-ГИДРОГРАФИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Капитан 1 ранга в отставке П. Ф. Тарасенко

Общество с ограниченной ответственностью (ООО) «Фертоинг» уделяет огромное внимание гидрографическим работам, являющимся важнейшим элементом навигационно-гидрографического обеспечения (НГО), постоянно развивая свой потенциал в этом направлении деятельности, полностью осознавая его значение для обороны и экономики государства.

Особенностью компании является то, что она выполняет гидрографические работы не только в целях картографирования для обеспечения безопасности мореплавания, но и в целях обеспечения проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений (ГТС) и объектов морской промышленной инфраструктуры, подводных инже-

нерных сетей, высокоточного позиционирования подводных инженерных работ, операций по поиску затонувших объектов. При этом компания работает с огромным количеством нормативно-технических документов (НТД) различных ведомств и имеет возможность оценивать их соответствие требованиям времени и уровню обеспечиваемых задач. Небезынтересны результаты анализа, который был проведен в отношении НТД, регламентирующих гидрографические работы в рамках НГО разноплановых задач.

Уровень требований, а следовательно, и качества (подробности, достоверности, точности) гидрографических работ определяется действующими НТД. Таким образом, своевременная актуализация НТД с учетом возможностей, предоставляемых научно-техническим прогрессом, – залог успешного развития отрасли. Объективно актуализация НТД – запаздывающий процесс, однако жизнь требует, чтобы запаздывание было минимальным и точно не критическим, выбивающим из рамок международных требований.

В соответствии с действующим законодательством РФ (Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации, федеральные законы «О геодезии и картографии», «О лицензировании отдельных видов деятельности», «О морских портах в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации») все гидрографические работы, включая съемку рельефа дна (СРД), выполняемые в целях картографирования для обеспечения безопасности мореплавания, относятся к работам федерального назначения и осуществляются исключительно в соответствии с требованиями НТД Росреестра, Управления навигации и океанографии Министерства обороны РФ (УНиО МО) (касательно СРД – это Правила гидрографической службы (ПГС) № 4), с учетом стандартов Международной гидрографической организации (МГО) (в частности, S-44 5-го издания 2008 г.) и при наличии у организаций-исполнителей лицензий Росреестра. Техническую экспертизу материалов таких работ в обязательном порядке проводят гидрографические службы флотов и 280 Центральное картографическое производство (ЦКП) ВМФ, на Тихоокеанском флоте (ТОФ) – Картоиздательское производство (КИП) ТОФ. Отметим, что при всех достоинствах действующих ПГС № 4 эти правила объективно подлежат гармонизации с S-44 5-го издания 2008 г., что сейчас и делается.

На роль НТД, регламентирующих гидрографические работы для обеспечения безопасности мореплавания, претендуют также ведомственные документы Минтранса России, осуществляющего НГО на трассах Северного морского пути, в акваториях морских портов и на подходах к ним. В числе этих документов – РД 31.74.04-2002. Технология промерных работ при производстве дноуглубительных работ и при контроле глубин для безопасности плавания судов в морских портах и на подходах к ним. Инструкция. Однако данный документ обладает серьезным недостатком в выборе способов и технических средств для выполнения СРД в районах, имеющих важное навигационное значение, а именно – разрешает промер любыми средствами вместо обязательного площадного обследования, требуемого ПГС № 4 и стандартом МГО

S-44 5-го издания 2008 г. Кроме того, он не выдерживает критики с точки зрения:

– применения терминологии и правильной однозначной трактовки в излагаемых требованиях;

– упущения ряда важных на сегодняшний день методических указаний, касающихся метрологической подготовки технических и программных средств (сертификации, проверок, калибровок, испытаний), корректного применения различных систем координат, необходимости расчета апостериорной (полученной по фактическим данным) точности съемки, применения современных методов подсчета объемов дноуглубительных работ;

– необоснованности некоторых норм, в том числе их количественного выражения и т. д.

Таким образом, данный документ можно применять по назначению только в части, не противоречащей ПГС № 4 и другим НТД издания УНиО МО, за которыми сохраняется и должен сохраняться в будущем несомненный приоритет при выполнении гидрографических работ федерального назначения.

Геодезические и картографические работы специального (отраслевого) назначения, к которым относятся инженерно-гидрографические работы в составе инженерно-геодезических изысканий, входящих в комплекс инженерных изысканий для строительства, выполняются в соответствии с требованиями НТД Госстроя России «СП-11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства, ч. III. Инженерно-гидрографические работы при инженерных изысканиях для строительства» и при наличии у организаций-исполнителей соответствующих свидетельств саморегулируемых организаций (СРО). У этого документа Госстроя тот же стратегический недостаток, что и у предыдущего, и хотя он не регулирует СРД в целях картографирования для безопасности мореплавания, тем не менее в ряде случаев инженерно-изыскательские съемки давно пора переводить на уровень самых высоких требований (по подробности, достоверности, точности), выполнения которых можно достичь только с применением самых современных технических средств, так как налицо существование реалий, когда требования к НГО проектирования, строительства и эксплуатации отдельных гидротехнических сооружений и объектов морской промышленной инфраструктуры (например, таких, как подводные добычные комплексы (ПДК) и подводные трубопроводы на шельфе), представляющих собой очень сложные инженерные сооружения, в последнее время значительно опережают требования к картографированию в целях безопасности мореплавания. Более того, ряд инженерных задач требует создания специальных НТД по НГО для их успешного решения.

Из вышеизложенного вытекают две взаимосвязанные задачи:

1. Правильно применять и выполнять требования действующих НТД, при этом стремясь одновременно превысить их для соблюдения более высоких международных требований, а также требований, диктуемых обеспечиваемыми инженерными задачами.

2. Предпринимать своевременные меры к актуализации и разработке новых НТД.

Несомненно то, что участники рынка гидрографических услуг (заказчики и подрядчики) прежде всего должны быть сориентированы на правильное применение действующих НТД. Опыт показывает, что многие из заказчиков либо слабо знают, либо совершенно некорректно применяют соответствующие законодательные акты РФ и НТД, не умеют правильно классифицировать гидрографические работы по статусу и по целевому признаку, что приводит к недопустимым искажениям требований к составу, подробности, точности работ, к неверному определению стоимости и сроков выполнения работ, к неправильному выбору их исполнителей (подрядчиков) и технических средств, к инженерным просчетам, ведущим к снижению уровня НГО как безопасности мореплавания, так и инженерно-строительных работ, к неизбежным материальным и моральным издержкам. Ситуация еще более усложнилась с выходом в свет нового Федерального закона РФ от 04.05.2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» и Постановления Правительства РФ от 07.12.2011 г. № 1016 «О лицензировании геодезических и картографических работ федерального назначения, результаты которых имеют общегосударственное, межотраслевое значение (за исключением указанных видов деятельности, осуществляемых в ходе инженерных изысканий, выполняемых для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства)», когда Росреестр отменил ранее объявленные его приказом действующие «Перечни конкретных видов работ в составе геодезической и картографической деятельности, подлежащих лицензированию» с автоматической отменой в том числе и тех, которые согласовывались с Министерством обороны РФ (в том числе УНиО МО), и официально прекратил согласовывать с УНиО МО рассмотрение дел соискателей лицензий на производство геодезических и картографических работ морской тематики, входящих в состав геодезической и картографической деятельности. В результате реальный профессиональный контроль за исполнителями (подрядчиками) гидрографических работ федерального назначения ослаб. С учетом положений Федерального закона РФ от 01.12.2007 г. № 315-ФЗ (в редакции с изменениями от 28.04.2009 г.) «О саморегулируемых организациях» и Приказа Минрегиона России № 624 от 30.12.2009 г., утвердившего «Перечень видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства», в том числе геодезических и картографических работ, на которые требуется свидетельство о допуске СРО, параллельно пошел процесс образования фирм с гидрографическим уклоном в области инженерных изысканий для строительства (работы отраслевого назначения). На рынке гидрографических услуг появилось множество подрядчиков с большими амбициями, но с низкой компетенцией, возросло число обманов заказчиков по факту сделанного, и прежде всего качества предоставляемых гидрографических услуг. Учитывая эту ситуацию и с целью прекратить путаницу в умах заказчиков, ООО «Фертоинг» разработало и представило руководству основного государственного

заказчика гидрографических работ в морских портах РФ и на подходах к ним – ФГУП «Росморпорт» ряд докладов и проектов документов с подробным обоснованием правильных позиций по вопросам применения НТД и формирования содержания технических заданий на гидрографические работы в составе конкурсных документаций на различные проекты. Компания «Фертоинг» ведет планомерную работу с молодыми специалистами, а именно:

- действует сертифицированная на соответствие требованиям стандарта ISO 9001: 2008 Система менеджмента качества;

- в ее рамках разработано большое количество внутренней документации (стандарты организации, положения, руководства, инструкции, правила, методики, в том числе по гидрографической специальности), львиная доля которой посвящена совершенствованию производственных процессов для достижения высококачественной продукции, контролю ее на всех этапах;

- действует учебно-тренировочный центр (УТЦ), где опытными педагогами проводятся плановые занятия по специальности с молодыми специалистами.

Как уже упоминалось выше, по обоим направлениям классификации гидрографических работ (работы федерального назначения и работы отраслевого назначения) существует настоятельная потребность в срочной переработке и приведении действующих НТД на уровень современности, исходя прежде всего из требований международных стандартов и возможностей современной аппаратно-программной базы.

Понятно, что актуализация НТД по гидрографическим работам федерального назначения, в том числе выполняемых в целях картографирования для обеспечения безопасности мореплавания, – прямая обязанность УНиО МО под законодательно закрепленной эгидой Росреестра. Никакое другое ведомство в стране не обладает такой школой, опытом, традициями и научной базой для правильного решения этой задачи. На данный момент «Фертоинг» с нетерпением ждет ввода в действие новых ПГС № 4, гармонизированных со стандартом МГО S-44 5-го издания 2008 г. К сожалению, срок ввода новых правил взамен действующих ПГС № 4 неизвестен. В этой связи ООО «Фертоинг» заинтересовано быть включенным в рассылку этого документа для апробирования и анализа, тем более что компания принимала непосредственное участие в его разработке. По предстоящему вводу в действие этого документа хотелось бы напомнить одну очень важную принципиальную деталь, а именно – в соответствии со статьей 6 Федерального закона от 26 декабря 1995 г. № 209-ФЗ «О геодезии и картографии» (с изменениями и дополнениями) перед вводом в действие ПГС № 4 должны быть согласованы с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти в пределах их компетенции и утверждены федеральным органом исполнительной власти в области геодезии и картографии (Росреестром). Тогда ПГС № 4 обеспечен федеральный статус, а это очень важно для формирования в стране единого подхода к гидрографическим работам.

Объективно существует потребность и в разработке совершенно новых документов, регламентирующих процедуры корректного и опти-

мального применения автоматизированных гидрографических комплексов для решения различных задач НГО. В этой связи нельзя не упомянуть о целесообразности создания НТД, гармонизированного с документами Международной комиссии ООН по разграничению морских пространств, регламентирующими требования к гидрографическим работам в целях обоснования внешней границы континентального шельфа (ВГКШ) государства (или, по крайней мере, официального их перевода на русский язык). Это позволило бы всем участникам рынка гидрографических услуг в России объективно оценить и предложить свои возможности для решения этой задачи в Арктике.

Для выполняемых ООО «Фертоинг» гидрографических работ любого назначения давно поднята планка требований на уровень S-44 5-го издания 2008 г. при полном соблюдении всех требований действующих ПГС № 4 и других НТД издания УНиО МО. Исходя из требований к монтажу специальных конструкций ПДК, компания сама обосновывает при проектировании работ по их НГО специальные требования:

- к способам работ;
- точностям съемок, позиционирования объектов, определения их контрольных параметров;
- комплексированию автоматизированных гидрографических измерительных систем для получения точностных результатов, удовлетворяющих заданным допускам на монтаж конструкций.

Эти требования очень высокие независимо от диапазона глубин установки ПДК и трубопроводов и выполнимы только с применением телеуправляемых подводных аппаратов осмотрового и рабочего класса и разнообразных новейших измерительных подводных систем мирового уровня. «Фертоинг» такие аппараты и системы с успехом применяет. Опыт показал, что для выполнения подобных гидрографических работ специального (отраслевого) назначения в России отсутствуют необходимые НТД, а у нефтегазовой отрасли, которая должна бы была их разработать, нет ни школы, ни специалистов, способных не то чтобы разработать, а хотя бы грамотно задать требования к таким документам. Желательно, чтобы УНиО МО с привлечением Государственного научно-исследовательского навигационно-гидрографического института (ГНИНГИ) могло бы предложить им свои услуги по разработке таких документов в системе договорных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Кроме того, есть еще один вопрос, который был упущен (своевременно не согласован с УНиО МО) при разработке Минтрансом и Госстроем (основной разработчик – «СоюзморНИИпроект») целого ряда НТД, межведомственных (например, СНиП 2.06.01-86. Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования) и ведомственных (РД 31.3.05-97. Нормы технологического проектирования морских портов, РД 31.31.47-88. Нормы технологического проектирования морских каналов, РД 31.3.01-93. Руководство по технологическому проектированию морских портов, РД 31.31.27-81. Руководство по проектированию морских причальных сооружений, РД 31.63.02-83. Руководство по назначению объявленной осадки в морских портах, РД 31.63.01-83. Руководство по оперативному определению проходной осадки судов на

подходных каналах (фарватерах) к портам). Указанные НТД содержат неоднозначные формулировки, приводящие к путанице пользователей, не имеют четкой связи с НТД «Общие положения об установлении путей движения судов», адм. № 9036, ГУНиО МО, 1987 г., который является официальным переводом на русский язык Резолюции ИМО А-572 (14) от 20.11.85 г. с дополнением № 1 от 1996 г. и дополнением № 2 от 1999 г. и с которого, собственно, должно начинаться проектирование вышеуказанных ГТС, а также не учитывают влияние средней квадратической погрешности СРД на процесс определения проектных отметок дна при проектировании морских акваторий портов, каналов, причальных сооружений и объявляемых (расчетных) осадок судов для их безопасного плавания. С отрицательными последствиями этих недостатков указанных НТД «Фертоинг» постоянно сталкивается на практике. Таким образом, очевидно, что данные документы нуждаются в переработке. В этой связи кажется уместным участие в этом процессе ГНИНГИ, конечно же, по приглашению заказчика – Федерального агентства морского и речного флота. Заметим, что указанные недостатки до представителя заказчика (ФГУП «Росморпорт») ООО «Фертоинг» подробно доведены.

УДК 656.61

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ В ОБУЧЕНИИ СЛУШАТЕЛЕЙ ВОЕННО-МОРСКОЙ АКАДЕМИИ ПО ВОПРОСАМ НАВИГАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Капитан 1 ранга М. И. Сажаяев; капитан 1 ранга в отставке С. И. Гарматенко

Анализ, проведенный на флотах и в системе высших военно-морских учебных заведений, показал недостаточную подготовленность командиров кораблей, вахтенных офицеров и штурманов в вопросах безопасности мореплавания. К такому неутешительному выводу привели аварийные происшествия, произошедшие в ВМФ за последние несколько лет.

Ежегодно командующими флотах и объединениями, а также командирами соединений определяется Перечень аварий и аварийных происшествий с подводными лодками, кораблями и судами ВМФ (далее – Перечень), обязательный для изучения офицерским составом. Однако в Перечне четко не определено, на чем следует акцентировать внимание различным категориям должностных лиц (командирам кораблей, вахтенным офицерам, штурманам и др.).

Большинство должностных лиц не могут сделать для себя правильных практических выводов по результатам изучения аварийных происшествий. Офицеры уверенно докладывают обстоятельства и причины того или иного аварийного происшествия, но не представляют, какими конкретными мерами можно было бы предупредить его в связи со сложившейся обстановкой в период от подготовки корабля к выходу в море до самого происшествия. Особенно это относится к старшим на борту корабля начальникам, деятельность которых уставными документами и соответствующими инструкциями четко не определена.

Примерами беспринципности старших начальников, непонимания ими высокой ответственности за безопасность корабля, отсутствия требовательности в организации службы, а также в практическом обучении подчиненных позволили появиться таким беспрецедентным в навигационном отношении происшествиям, как посадка на мель подводного крейсера «К-245» на Северном флоте в 1982 г., малого противолодочного корабля «Кореец» на Тихоокеанском флоте в 2007 г., и некоторым другим.

В рекомендациях по разработке соответствующих Перечней указывается, что при подборе материала следует проводить анализ происшествий за последние 5–10 лет. Такой временной отрезок не может выявить тренд в недостатках работы по предупреждению аварийности.

Поэтому анализ целесообразно проводить не по временному периоду, а по наиболее сложным в навигационном отношении районам плавания:

- в узкостях, каналах, портовых водах;
- на подходах к узкостям, навигационным опасностям, вблизи иностранных территориальных вод;
- в полигонах (районах) боевой подготовки;
- в иностранных портах, портовых водах с лоцманом на борту.

Далее следует определить список должностных лиц, для которых составляется Перечень, куда обязательно включаются командиры соединений и их заместители, оперативные дежурные и дежурные по наблюдению, командиры кораблей и их заместители, вахтенные офицеры, офицеры боевых информационных постов и штурманских боевых (судовых) частей. В Перечне необходимо указывать не только место происшествия, его вид и характер, но и обязательно должностных лиц, чьи действия или чье бездействие привели к нему.

Преподавательским составом кафедры штурманской службы ВМФ Военно-морской академии было проработано более сотни случаев навигационных происшествий, имевших место в ВМФ на протяжении более 40 лет. Отбирались наиболее характерные для различных категорий офицеров, участвовавших в управлении кораблем, действия, которые в той или иной степени влияли на происшествие. По результатам анализа были разработаны рекомендации как по категориям должностных лиц, так и по Перечню обязательных для изучения ими аварийных происшествий:

- командованию объединений (соединений), старшим морским начальникам и лицам, назначенным старшими на выход корабля в море, – по вопросам допуска к выходу и управления силами в море, организации деятельности старшего на борту, выбора мест якорных стоянок;
- командирам кораблей и подводных лодок ВМФ (офицерам, сдающим или имеющим допуск к самостоятельному управлению кораблем) – по вопросам организации штурманской службы, взаимодействия расчета главный командный пункт (ГКП) – боевой информационный пост (БИП) – штурман, выбора безопасного курса при плавании вблизи берега и иностранных территориальных вод, умения контролировать работу штурмана;
- офицерам, несущим оперативное дежурство в штабах соединений, – по вопросам готовности кораблей к выходу и управления силами в море, контроля действий сил в зоне ответственности и взаимодействия с портовыми властями;
- вахтенным офицерам – по вопросам контроля за деятельностью штурмана, организации взаимодействия расчета ГКП – БИП – штурман;
- флагманским (дивизионным) штурманам соединений, офицерам штурманских боевых частей кораблей и подводных лодок – по вопросам организации штурманской службы, обучения должностных лиц, контроля подготовки к выходу в море, навигационной безопасности плавания;
- капитанам судов обеспечения ВМФ, судоводительскому составу, капитанам-наставникам, дежурным капитанам и диспетчерам – по

вопросам контроля готовности сил, организации съемки и постановки на якорь, следования назначенным маршрутом с заданной точностью.

Данный Перечень навигационных происшествий рекомендован главным штурманам флотов для изучения с офицерским составом. Он не является аксиомой, а носит рекомендательный характер. Командиры соединений и флагманские штурмана могут расширить его особенными для своего соединения районами плавания и штурманским вооружением, обязательными для изучения, по их мнению, аварийными происшествиями.

После утверждения командиром соединения обязательного Перечня наступает второй (основной) этап личной работы офицеров, где разбираются ошибки должностных лиц. В принципе они уже указаны в материалах расследования и доведены до личного состава путем издания соответствующих приказов и директив. Поэтому работа заключается в комментариях к требованиям руководящих документов, которые были нарушены и послужили причиной возникновения аварийного происшествия.

Далее следует самый важный этап, требующий кропотливой работы от каждого должностного лица, – выработка правильных действий для предупреждения происшествия. Здесь не цитируются руководящие документы, а конкретно указываются действия или приказание того или иного должностного лица, рассматривается, каким образом решение или действие командира (должностного лица) смогло бы предупредить аварийное происшествие. Разбирается несколько вариантов, и надо оценить, какое решение было бы предпочтительнее в создавшейся ситуации. После этого последовательно, шаг за шагом по пути движения корабля, находятся ключевые точки, в которых следовало предпринять конкретные действия для предупреждения аварийного происшествия.

Следует помнить, что существуют главные и второстепенные действия (ошибки). В первую очередь надо разбирать главные, оставляя второстепенные для более детального понимания общей картины ситуации. В итоге таких разборов получается комплекс практических действий должностных лиц при плавании в различных районах и условиях обстановки.

В результате должностные лица определяют конкретные практические действия, которые надо было бы выполнить для предупреждения аварийных происшествий.

УДК 528.721.28

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ В СТАНДАРТЕ S-100 МЕЖДУНАРОДНОЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Капитан 1 ранга в отставке, доктор технических наук, профессор Э. С. Зубченко; капитан 1 ранга в отставке, кандидат технических наук, доцент С. П. Буртный; капитан 1 ранга, кандидат военных наук, доцент О. Р. Адамович

В статье описывается универсальная модель гидрографических данных, а также регистр геопространственной информации и поддерживающие его процедуры, определенные стандартом S-100 (принят 1 января 2010 г. Международной гидрографической организацией).

Введение S-100, как ожидается, поддержит требования спецификаций цифровых гидрографических продуктов и услуг.

Цель статьи – дать комментарии основным принципам, заложенным в S-100.

На сайте Международной гидрографической организации (МГО) появилось сообщение о вводе в действие нового стандарта S-100 – Universal Hydrographic Data Model (Универсальная модель гидрографических данных) и представлен сам документ [1]. Стандарт S-100 разработан на смену стандарту обмена цифровыми гидрографическими данными (ЦГД) S-57 МГО. Стандарт S-57 ранее был принят в виде требований для представления цифровой картографической информации в ЭКНИС*, соответствующих стандарту Международной организации мореплавания (ИМО), и идентифицируется как документ для электронных навигационных карт (ЭНК). Его неспособность поддерживать новые разновидности ЦГД, такие, как цифровые модели глубин, заставил МГО приостановить работу над развитием S-57.

Стандарт S-100 согласован с серией стандартов по географической информации 19100 Международной организации по стандартизации (ISO) и регламентирует представление таких видов ЦГД, как: изображения и гридированные данные, трехмерные данные, переменные

* ЭКНИС (ECDIS – в международной терминологии) – электронная картографическая навигационная и информационная система – автоматизированная система судовождения на базе цифровых навигационных морских карт.

(x , y , z и t) от времени данные съемки рельефа дна многолучевыми эхолотами и авиационными лазерными батиметрическими системами, данные об интенсивности отраженных дном эхо-сигналов для классификации грунтов дна моря, данные морских геоинформационных систем. Он также позволит использовать услуги на основе Интернета в целях получения, обработки, анализа, вызова и представления ЦГД. Важно отметить, что S-100 – не пересмотр текущей версии 3.1 стандарта S-57, а совершенно новый документ, включающий дополнительное содержание и поддержку новых форматов обмена данными.

В настоящее время используется более 40 стандартов серии 19100 ISO. Они включают как действующие, так и разрабатываемые стандарты для пространственных и временных данных, метаданных, изображений и гридированных данных, конфигураций и кодирования.

Цели создания S-100:

- соответствовать стандартам Технического комитета 211 ISO для географической информации;
- обеспечивать поддержку большему разнообразию морских данных или ЦГД, продуктов и клиентов;
- обеспечивать независимость содержания данных и формата кодирования;
- расширять спецификации продуктов без потребности переиздания их существующих версий;
- обеспечивать совместимый со стандартами ISO и управляемый МГО регистр гидрографических данных, содержащий гибкие и способные к управляемому расширению подрегистры, позволяя тем самым более широко использовать гидрографическую информацию;
- обеспечивать отдельными регистрами различные пользовательские сообщества.

Стандарт S-100 включает 12 связанных частей, которые представляют пользователю соответствующие инструментальные средства и структуру для разработки и поддержки относящихся к гидрографии данных, продуктов и регистров, определяющих методы и инструментальные средства в целях организации, обработки, анализа, запроса, представления и передачи таких данных в цифровой форме между различными пользователями и системами. Он детализирует стандарт для обмена гидрографическими и пространственными данными между национальными гидрографическими службами и другими профильными организациями, а также способствует их распределению между разработчиками, мореплавателями и другими пользователями. Он также включает части, которые профилируют* стандарты, разработанные Техническим комитетом 211 ISO, ответственным за ряд стандартов ISO для географической информации. Цель состоит в том, чтобы стандарты вместе сформировали структуру для развития приложений, использующих географическую информацию.

Стандарт S-100 определяет процедуры:

* Термин «профилировать» применен в смысле расширить требования исходного стандарта на гидрографические данные.

– для установления и поддержания регистров гидрографической и связанной с гидрографией информации;
 – создания спецификаций продукта, каталогов особенностей и определения общей модели особенностей;
 – использования пространственных данных*, изображений, гридированных данных и метаданных, специально предназначенных для выполнения требований к гидрографическим данным.

Он также включает ряд составных частей, названия которых и названия стандартов ISO ряда 19100, положенных в их основу, представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Номер части	Название	Профилируемые стандарты ISO
1	2	3
1	Язык концептуальной (понятийной) скимы** (Conceptual schema language)	ISO 19103: 2005, Geographic information – Conceptual schema language ISO
2	Управление регистрационными каталогами геопространственной информации МГО (Management of ИНО Geospatial information Registers)	ISO 19135: 2005, Geographic information – Procedures for registration of items of geographic information
2a	Регистры словарей понятий особенностей (Feature Concept Dictionary Registers)	ISO 19135: 2005, Geographic information – Procedures for registration of items of geographic information; ISO/DIS 19126: 2008, Geographic information – Feature concept dictionaries and registers
3	Модель основных характеристик и правила для ским приложений (General Feature Model and Rules for Application Schema)	ISO 19109: 2005, Geographic information – Rules for application schema
4a	Метаданные (Metadata)	ISO 19115: 2005, Geographic information – Metadata
4b	Метаданные для изображения и гридированных данных (Metadata for Imagery and Gridded Data)	ISO 19115: 2005, Geographic information – Metadata
4c	Метаданные – качество данных (Metadata – Data Quality)	ISO 19113: 2005, Geographic information – Quality principles; ISO 19114: 2005, Geographic information – Quality evaluation procedures; ISO 19138: 2005, Geographic information – Quality measures
5	Каталог особенностей (Feature Catalogue)	ISO 19110: 2005, Geographic information – Methodology for feature cataloguing

* Пространственные данные – данные, имеющие координатную привязку к одной из принятых геодезических координатных систем, например СК-95.

** Скима (schema) – неологизм, который необходимо ввести в русский язык из-за отсутствия в нем понятия, аналогичного принятому в современном понятийном аппарате информатики понятию система (язык) описания для определения правил, которым должен подчиняться документ, чтобы читающая программа могла создать модель данных документа, включающую: словарь (названия элементов и атрибутов); модель содержания (отношения между элементами и атрибутами и их структура); типы данных.

Окончание

1	2	3
6	Координатные системы отсчета (Coordinate Reference Systems)	ISO 19111: 2007, Geographic information – Spatial referencing by coordinates
7	Пространственная система (Spatial Schema)	ISO 19107: 2003, Geographic information – Spatial schema
8	Изображение и гридированные данные (Imagery and Gridded Data)	ISO 19123: 2007, Geographic information – Schema for coverage geometry and functions; ISO 19129: 2007, Geographic information – Imagery, Gridded and Coverage Data Framework
9	Представление информации (Portrayal)	
10	Форматы кодирования (Encoding Formats)	
10a	Кодирование в соответствии со стандартом ISO/IEC 8211 (ISO/IEC 8211 Encoding)	ISO/IEC 8211: 1994, Specification for a data descriptive file for information interchange structure implementations
11	Спецификации продукта (Product Specifications)	ISO 19131: 2008, Geographic information – Data product specifications
12	Процедуры поддержания S-100 (S-100 Maintenance Procedures)	

Стандарт S-100 вводит новые термины для представления пространственных данных. Среди них – «Feature» (черта характера, отличительная особенность чего-либо) вместо применявшегося в стандарте S-57 термина «объект»; «атрибут особенности» вместо «атрибут»; «исчисляемые значения» вместо «значения атрибута». Соответствие новых и старых терминов приведено в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Стандарт S-100	Стандарт S-57	Примечание
1	2	3
Registry – регистрационный каталог	Термин не используется	Ближайшие понятия к терминам Registry/Register, которые существуют в стандарте S-57, – объект/признак. В течение последних лет они служили как полезный механизм/база данных для регистрации дополнительных объектов/признаков, которые не содержались в 3.0/3.1 редакциях S-57
Register – регистрационный список	Термин не используется	
Feature – отличительная особенность чего-либо	Object – объект	
Feature attribute – признак особенности	Attribute – признак	
Enumerated values – исчисляемые значения	Attribute values – значения признака	

1	2	3
<p>Feature concept dictionary – словарь понятия особенности</p> <p>Curve – параметризованная длиной дуги кривая; непрерывное изображение открытого интервала в двухмерном или трехмерном евклидовом пространстве</p> <p>Point – 0-мерный геометрический примитив, тип данных для геометрических объектов, состоящих только из одной точки</p> <p>Surface – поверхность, подкласс примитивов, область с положительной ориентацией</p> <p>Application schema – схема приложений, семантический словарь для модели конкретных приложений</p>	<p>Object catalogue – объектовый каталог</p> <p>Edge – край, одномерный топологический элемент, который может быть использован для ограничения области на поверхности</p> <p>Node – узел</p> <p>Face – замкнутая область на одной геометрической поверхности</p> <p>Application profile – профиль приложения</p>	

Учитывая, что для понимания S-100 наиболее существенным является принятая в нем концепция моделирования гидрографических данных, рассмотрим более подробно используемые в данном стандарте подходы.

В нем приняты два вида моделей, не зависящие от платформы*:

- концептуальная модель данных;
- модель спецификации данных для реализации понятий системы.

Для представления концептуальной модели гидрографических данных и спецификации географической информации используются универсальный язык моделирования (UML)** и скиды UML для их графического представления в модели.

Стандарт определяет два основных типа данных, поддерживаемые UML:

- примитивные – для представления значений, например: «строка символов» (обозначается на схеме как `CharacterString`), «целое число», «булевская переменная», «дата», «время» и т. д.;
- сложные – комбинация примитивных данных, таких, как комбинация типа меры и типа единиц измерения.

Используемые в стандарте S-100 типы данных, их обозначение и описание представлены в табл. 3.

* Платформа – принятая операционная система компьютера.

** UML – стандартизированный универсальный язык моделирования в области разработки программного обеспечения. Объединяет методы моделирования данных типа схем связи сущностей, рабочего потока, моделирования объекта и компонента.

Т а б л и ц а 3

Наименование и применяемое обозначение для представления на схеме модели	Описание
1	2
Целое число (Integer)	Целое число со знаком. Представление целого числа зависит от использования и инкапсуляции. Пример: 29, -65547
Целое положительное число (PositiveInteger)	Целое число без знака, больше 0
Неотрицательное целое число (NonNegativeInteger)	Целое число без знака, больше или равно 0
Реальное число (Real)	Реальное (с плавающей запятой) число со знаком, состоящее из мантиссы и экспоненты. Представление реального числа зависит от использования и инкапсуляции. Пример: 23.501; -1.234E-4, -23.0
Булевская переменная (Boolean)	Значение, представляющее двузначную логику. Значение может быть или верное, или ложное
Строка символов (CharacterString)	Последовательность произвольной длины символов, включая акценты и специальные символы из одного из принятых наборов символов
Дата (Date)	Дата определяет значения для года, месяца и дня согласно григорианскому календарю. Кодирование даты – строка, которая следует за календарным форматом даты (полное представление, основной формат), определенной стандартом 8601 ISO. Пример: 19980918 (YYYYMMDD)
Время (Time)	Время задается часом, минутой и секундой. Кодирование значения времени – строка, которая следует формату местного времени (полное представление, основной формат), определенного стандартом 8601 ISO. Часовой пояс согласно UTC является дополнительным. Пример: 183059, или 183059+0100, или 183059Z. Полное представление времени 27 мин 46 с после 15 ч местного времени в Женеве (зимой один час впереди UTC) и в Нью-Йорке (зимой 5 ч позади UTC) вместе с индикацией относительно различия между временной шкалой местного времени и UTC используется, как показано на примере: Женева: 1527460100; Нью-Йорк: 15274605000
Дата, время (Date, Time)	Комбинация даты и времени. Кодирование знаков даты и времени должно следовать стандарту 8601 ISO. Пример: 20130929T101530

Поддерживаемыми S-100 типами сложных данных являются:

- неограниченные целые числа (UnlimitedInteger);
- матрицы (Matrix);
- множественность (S100_Multiplicity);
- числовой диапазон (S100_NumericRange);
- единицы измерений (S100_UnitOfMeasure).

Главным понятием моделей является класс – описание ряда объектов, которые имеют одинаковые признаки, методы, отношения, поведение и ограничения. В зависимости от вида модели, это понятие может быть основанным на реальном мире (для концептуальной модели) или на реализации понятий системы.

Класс имеет название (имя), ряд признаков, операций и ограничений и может участвовать в ассоциациях.

Классификатор (обобщение класса) включает другие подобные классу элементы:

- типы данных;
- акторы (роль, которую пользователь играет по отношению к системе);
- компоненты.

Важнейшим понятием стандарта S-100 является признак. Признак должен быть уникальным в пределах контекста класса и его супертипов или, иначе, быть выведенным признаком, т. е. признаком, переопределенным от супертипа.

Все признаки должны быть типизированы, а тип должен существовать (созданные/определенные типы) и определяться. Никакие типы по умолчанию не используются.







Признак может определить значение по умолчанию, которое используется, когда объект (элемент) этого типа создан.

Значения по умолчанию можно найти в определении признака UML, где применяются следующие свойства:

- только для чтения – значение признака не может быть изменено и должно быть инициализировано;
- упорядоченное – обращается к признакам разнообразия больше чем один, в котором порядок элементов является значимым и должен быть поддержан.

Для установления конкретной семантической связи между элементами модели в UML используют так называемые отношения. Виды отношений включают: ассоциацию, обобщение, зависимость, усовершенствование, соединение частей (композицию). Смысл перечисленных отношений и их условные обозначения в графических представлениях моделей данных приведены в табл. 4.

Таблица 4

Наименование вида отношений	Смысл отношения	Условное обозначение
1	2	3
Ассоциация (Association)	Семантическая связь между двумя отдельными примерами (реализациями, требованиями, запросами, этапами, ступенями)	
Обобщение (Generalization)	Отношения между элементом и подэлементами, которыми его можно заменить	
Зависимость (Dependency)	Зависимость одного элемента от другого	
Усовершенствование (Refinement)	Изменение в уровнях абстракции	
Соединение частей (Aggregation)	Часть отношения	
Составление (Composition)	Сильное соединение частей («дети» удалены, если «родитель» удален)	

Ассоциация в UML – семантические отношения между двумя или более классификаторами (класс, интерфейс, тип и др.), которые вовлекают связи среди их случаев. Ассоциация используется для описания отношения между двумя и более классами. В дополнение к обычной ассоциации UML определяет два специальных типа ассоциаций, названные соединением частей (Aggregation) и составлением (Composition). Эти два типа имеют различную семантику. Чтобы представить общие отношения между двумя классами, должна использоваться обычная ассоциация. Бинарная ассоциация на схеме модели рисуется как сплошная линия, соединяющая два классификатора или единственный классификатор к самому себе.

Каждый конец линии обозначается наименованием конца ассоциации. Например, ассоциация «написал» между «профессором» и «книгой» с ассоциативными концами «автор» и «учебник». Конец ассоциации – связь между линией, изображающей ассоциацию, и значком, изображающим связанный классификатор. Название конца ассоциации может быть помещено около конца линии, и оно обычно упоминается как функциональное имя, являющееся дополнительным и подавляемым. Чтобы создать отношения всех частей между двумя классами, должны использоваться соединение частей и составление.

Двойная ассоциация имеет название и два конца. Конец ассоциации имеет функциональное имя роли, состояния множественности и дополнительный символ соединения частей. Конец ассоциации должен всегда связываться с классом. На рис. 1 приведен пример ассоциации с именем *A* и ее двумя соответствующими концами.

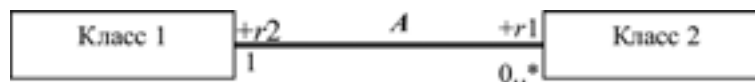


Рис. 1

Функциональное имя используется для идентификации конца ассоциации. Так, функциональное имя *r2* идентифицирует конец ассоциации, связанный с классом 2. Множественность конца ассоциации может быть один из одного – 1, нуль или один – 0..1, один или более – 1..*, нуль или более – 0..*. Рассматриваемое функциональное имя противоположного конца ассоциации – класс 1 идентифицирует роль целевого класса. Мы говорим, что класс 2 имеет ассоциацию к классу 1, который идентифицирован ролью *r2* с множественностью 1. Можно сказать, что класс 1 имеет ассоциацию к классу 2, идентифицированному функциональным именем *r1* с множественностью 0..*. В модели случая видим, что объекты (элементы) класса 1 имеют ссылку на ноль или более объектов (элементов) класса 2 и что его объекты (элементы) имеют ссылку только на 1 объект (элемент) класса 1.

Ассоциация с именем *B*, где соединение частей – отношения между двумя классами, в которых один из классов играет роль контейнера, а другие – роль его содержимого. Данный пример приведен на рис. 2.

Ромбовидный символ в конце ассоциации *B* примыкает к классу 1 и указывает, что он – соединение частей, состоящее из класса 3. Таким образом, класс 3 является частью класса 1. В модели случая объекта (элемента) класса 1 будет содержаться один или более объектов класса 3. Ассоциация соединения частей должна использоваться, когда объект (элемент) представляет собой часть контейнерного объекта (элемента) и может существовать без него.

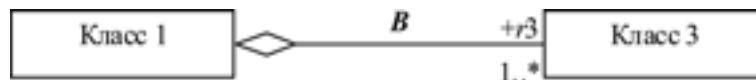


Рис. 2

Ассоциация составления – сильное соединение частей. В этой ассоциации, если контейнерный предмет (элемент) удален, тогда все его объекты (элементы) «containeе» также удалены. Ассоциация составления должна использоваться, когда объекты (элементы), представляющие собой части контейнерного объекта (элемента), не могут существовать без него. На рис. 3 показана ассоциация составления, в которой объекты (элементы) класса 1 состоят из одного или более объектов класса 4 и не могут существовать, если объекты (элементы) класса 1 не существуют.

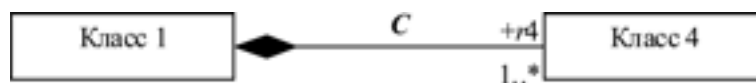


Рис. 3

Необходимая множественность для класса владельца всегда 1. Контейнеры или его содержимое не могут одновременно принадлежать более чем одному контейнеру. Также возможно определить функциональное имя на конце, имеющем ромбовидную форму. Ассоциация составления должна использоваться, чтобы иметь смысловой эффект семантического ограничения.

Применение конструкции составления рассматривается в контексте модели, где контекст означает прикладную область, в пределах которой приложение должно быть непротиворечивым. Это делается для предупреждения проблем, возникающих в случаях, когда приложения имеют различные требования для ассоциации составления.

Во всех ассоциациях должны быть определены количества элементов для обоих их концов, а также определено, по крайней мере, одно функциональное имя.

Концам ассоциации (роли), представляющим собой направление отношений, следует присвоить название, или необходимо назвать саму ассоциацию. Название конца ассоциации (rolename) должно быть уникальным в пределах контекста класса и его супертипов. Если направление не определено, ассоциация по умолчанию является двухсторонней.

Двухсторонняя направленность не является общим случаем. Использование двухсторонних отношений, которые вводят неблагоприятные зависимости пакета, следует минимизировать.

Если ассоциация проходима в специфическом направлении, то модель должна поставлять функциональное имя, которое является соответствующим для роли целевого объекта (элемента) относительно исходного объекта (элемента). Таким образом, в двухсторонней ассоциации должны быть обеспечены два функциональных имени. Функциональное имя по умолчанию – имя целевого класса, в котором на целевой класс ссылаются от исходного класса (название по умолчанию во многих инструментальных средствах UML). Имена ассоциации имеют вторичное значение и фактически применяются больше в целях документирования. Иногда они могут использоваться для генерирования объектов (элементов) менеджера ассоциации в средах, которые поддерживают ассоциации как привилегированную концепцию.

Множественность относится к числу отношений специфического вида, в которые может быть вовлечена особенность. Если бы конец ассоциации не был проходим, то помещение на него ограничения множественности потребовало бы программного решения для отслеживания использования ассоциации другими объектами (или возможности получить множественность через запрос). Если это важно для модели, то ассоциация должна быть двухсторонне проходимой, чтобы сделать принуждение из ограничения более оправданным.

Для обозначения множественности ассоциаций используется спецификация множественности UML. Ассоциация с функциональными именами может рассматриваться как подобная определению признаков для этих двух вовлеченных классов с дополнительным правилом, подразумевающим, что обновление или удаление производится постоянно с обеих сторон. Для односторонних ассоциаций это является эквивалентным определению признака. Обозначение ассоциации должно использоваться для всех случаев, за исключением тех, которые вовлекают признаки основных типов данных.

В S-100 для класса и классификатора используются следующие стереотипы (расширяемые типы):

1) интерфейс – определение ряда операций, которые поддерживаются особенностями, имеющими этот интерфейс;

2) тип – расширяемый класс, используемый для описания области существования особенностей этого типа, вместе с применимыми к нему операциями. Тип может иметь признаки и ассоциации;

3) перечисление – тип данных для классификации объектов, которые формируют список буквенных значений. Перечисление означает краткий список хорошо понятных потенциальных значений в пределах класса, а название перечисления и его буквенные значения объявлены. Классический пример – булева переменная. Большинство перечислений будет закодировано как последовательный набор целых чисел, если не определено иначе. Фактическое кодирование обычно используется только к компиляторам языка программирования. В списках кодов S-100, взятых из стандарта 19100 ISO, они классифицированы как перечисления;

4) метакласс – для классификации классов. Метаклассы типично используются в конструкции метамоделей. Значение метакласса заключается в том, чтобы держать метаданные о другом классе. Например, тип

объекта и тип признака являются метаклассами для класса «Объект» и класса «Признак»;

5) тип данных – описатель ряда значений, которые испытывают недостаток в идентичности (независимое существование и возможность побочных эффектов). Типы данных включают как примитивные встроенные типы, так и типы, определяемые пользователем. Тип данных – класс с немногими или никакими операциями, первичная цель которых состоит в том, чтобы поддерживать абстрактное состояние другого класса для передачи, регистрации, кодирования или хранения в постоянной памяти.

В UML все признаки по умолчанию обязательны. Возможность показывать множественность для признаков и функциональных имен ассоциации обеспечивает способ описать дополнительные признаки, зависящие от условий.

Значение по умолчанию принудительное, которое таким образом не нуждается в определении. Если определена множественность 0..1 или 0..*, это означает, что признак может присутствовать или может быть опущен. Признак, зависящий от условий, будет показывать как дополнительный с утверждением ограничения в OCL (Object Constraint Language). Условие должно быть выражено как ограничение в месте стыковки с определением класса. Это означает, что нулевое значение должно присутствовать в модели реализации, т. е. элемент, держащий место для замещения фактическим элементом или нулевое значение. У необязательных или зависящих от условий признаков значение по умолчанию никогда не определяется. Атрибут может быть определен как зависящий от условий, с учетом, что он необязателен в зависимости от других признаков. Эти зависимости могут быть зависимостями существования других атрибутов (признаков) или их значения. Признак, зависящий от условий, будет показан как необязательный с проложенным выражением условия. Условие может записываться в качестве пометки, непосредственно привязанной к признаку (атрибуту) или классу и имени атрибута на первой строке. Если множественность не указана, то по умолчанию она будет 0..* для всех ассоциаций.

Все классы должны иметь уникальные имена и начинаться с большой буквы. Класс не должен иметь название, которое является основным на его внешнем использовании, так как это может ограничить многократное использование. Имя класса не должно содержать пробелов. Отдельные слова в имени класса должны быть связаны. Каждое слово в названии следует начинать с заглавной буквы, например «XnnnYmmm».

Чтобы гарантировать глобальную уникальность имен класса, они должны определяться двухбуквенными префиксами. Двухбуквенные префиксы учитывают использование символа «_» после типа в GM_Object. Модель геометрии использует двухбуквенные префиксы GM и TP. Другие префиксы должны быть определены для иных областей.

Название ассоциации должно быть уникальным в пределах контекста класса и его супертипов, или оно должно быть получено иначе.

Названия признака начинаются с символа нижнего регистра (пример: имя, фамилия).

Для признаков и операций используются технические названия, чтобы избежать беспорядка. Пример: `alphaCodeIdentifier` – алфавитный идентификатор кода, `dateOfLastChange` – дата последнего изменения.

Для описания элемента области документации используются экстенсивно. Имена класса в именах признака не должны повторяться.

Названия элементов UML:

- должны использовать точные и понятные технические названия для классов и признаков;

- печатать признаки и роли ассоциации прописными буквами. Пример: `CoordinateTransformation`, а не `coordinateTransformation`;

- применять для названия стандартные и практичные сокращения, при этом опуская по возможности предлоги и глаголы, когда они существенно не добавляют информации к значению названия. Пример: `numSegment` вместо `numberOfSegments`; `computeLength` вместо `computeofLength`.

Пакет UML – контейнер, который используется к объявлениям группы подпакетов, классов и их ассоциаций. Структура пакета в UML позволяет иметь иерархическую структуру подпакетов, объявлений класса и ассоциаций. Пакет должен использоваться для представления схемы.

Пакеты, классы и признаки в модели схемы могут быть идентифицированы составным именем. Форма составных имен – `name1::name2::name3`, где `name1` – название наиболее удаленного пакета, `name2` – название, которое появляется в пределах пространства имени `name1`, и `name3` – название, которое появляется в пределах пространства имени `name2`. Стандартный символ UML «::» используется как разделитель названия. Нет предела глубины иерархии пространства имени. Например, в пространственной схеме имеется подпакет по имени «геометрия», который определяет класс по имени `GM_Object`. Этот класс имеет ассоциацию с функциональным именем `SRS` – пространственной системой ссылки. Полностью составное имя для этой ассоциации: `Пространственный.Геометрия::GM_Object.SRS`.

Чтобы объяснить значение признаков, ассоциаций, операций и ограничений, в стандарте S-100 используется таблица контекста, которая определена в стандарте для каждого класса и имеет следующие колонки:

- функциональное имя – определяет описанное свойство класса;

- имя – содержит название свойства. Для ассоциации это функциональное имя, используемое для данного класса;

- описание – дает семантику состояния (свойства);

- множественность – содержит число возникновений состояния в классе, а также описывает, какие свойства являются принудительными, а какие – дополнительными;

- тип данных – содержит название типа данных состояния;

- замечания – содержит дополнительную информацию о состоянии (свойстве).

В Части 2 стандарта S-100 описываются процедуры, которым необходимо следовать при поддержке и публикации управляемых списков – уникальных, ясно определенных идентификаторов, использующихся для обозначения географической, гидрографической и сопутствующей

информации. В целях управления реестром и его списками она описывает роли и обязанности.

Реестр содержит расширяемое число регистров, охватывая концептуальный словарь особенностей, изображение и метаданные. Здесь же определены процедуры, которые необходимы для поддержания и публикации регистров уникальных, однозначных и постоянных идентификаторов, назначенных на элементы географических данных. Реестр – информационная система (или местоположение), в которой расположена коллекция регистров.

Регистр – управляемый список. В отличие от фиксированного документа его легче поддерживать, так как при необходимости в него могут добавляться новые элементы, а существующие уточняются, заменяются или упраздняются. У каждого элемента регистра есть одна или более связанных с ним дат, определяющих, когда были сделаны изменения. Это означает, что спецификация продукта, созданная в определенный день, может содержать ссылку на элемент в регистре в специфический момент времени.

Более значительным аспектом согласования S-100 со стандартом TC/211 ISO является использование реестров, содержащих один и более регистров, каждый из которых признан и управляется соответствующим уполномоченным органом. Реестр геопространственной информации МГО включает составляющие, каждая из которых содержит различные регистры, многие из них по существу будут словарями концепций особенностей. Международная гидрографическая организация является хозяином реестра, который обеспечит средства для хранения различных регистров, связанных с гидрографической информацией. Словарь концепций особенностей содержит спецификации определенных, используемых для описания географической информации.

В отличие от S-57 словарь концепций особенностей состоит только из определений для атрибутов перечислений. Связи между этими определениями (единицы измерения, формат) включены в каталог особенностей, который будет определенным для каждой спецификации продукта. Регистры для гидрографической информации, основанные на существующих каталогах особенностей (объектов) и признаков S-57, следующие:

- динамическое покрытие льдом;
- навигационные публикации;
- ЭНК внутренних водных путей.

Типы информации, которые не вписываются в эти категории, могут быть включены в регистры открытого форума ECDIS (OEF). Для каждого регистра будет установлена организация, ответственная за ее содержание и управление. Эти регистры приспособят и основное гидрографическое содержание, и связанное с картой содержание типа навигационных публикаций, ЭНК на внутренние воды, морских информационных оверлейных программ. Реестр геопространственной информации МГО будет также содержать регистр спецификаций продукта. Структура регистра МГО показана на рис. 4.

Составляющие реестра МГО и регистр спецификаций продукта будут работать с поддержкой через интерфейс регистра МГО и связанную

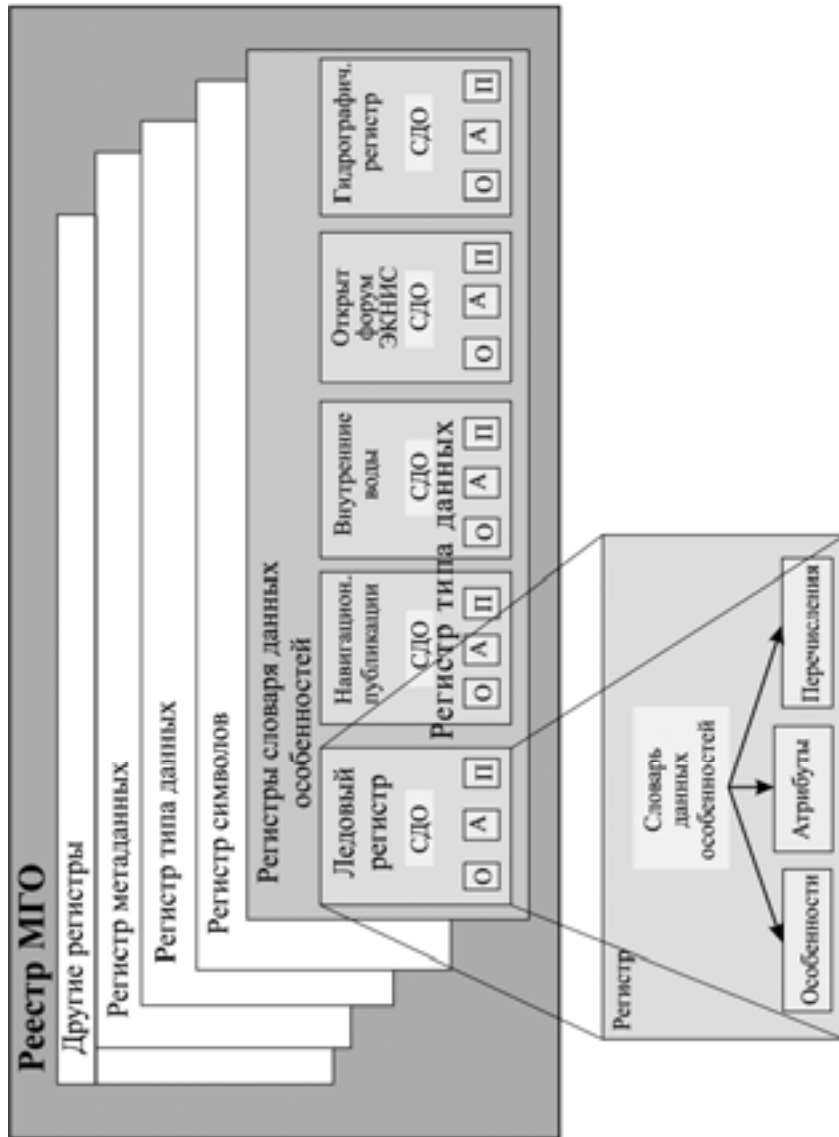


Рис. 4

базу данных, где имеется каждый регистр. Это установлено и в настоящее время размещено в Интернете.

Регистры МГО непосредственно поддерживают только те особенности и признаки, известные как особенности и атрибуты стандарта S-100, которые определяют официальные гидрографические продукты и услуги, соответствующие требованиям Конвенции по безопасности жизни на море (SOLAS – Safety of Life at Sea) к картам и навигационным пособиям.

Нумерация для стандартов МГО, полагающихся на эти регистры, будет частью ряда S-1xx: например, S-101 будет спецификацией ЭНК следующего поколения.

Регистры, дополняющие кораблевождение или поддерживающие действия национальных гидрографических служб, могут быть установлены в реестре МГО соответствующими организациями. Это применяется для таких областей, как ЭКНИС на внутренние воды, морские извещения о ледовой обстановке, морские службы погоды и информация о движении судов. В этих случаях соответствующие компетентные полномочия или организации управляли бы регистром в пределах правил и процедур регистра геопространственной информации в целом. Такие организации имели бы полный контроль над компиляцией и обслуживанием своих регистров и спецификаций любых продуктов, которые они захотят получать. Регистры для информации о ледовой обстановке и ЭНК внутренних водных путей находятся уже в заключительной стадии разработки и согласования для официального принятия. Другие спецификации продукта, зависящие или ссылающиеся на некоторые из особенностей S-100 и атрибуты особенностей в реестре МГО, но имеющие более отдаленные отношения к первостепенной роли кораблевождения национальных гидрографических полномочий, обычно устанавливались бы в другом месте как часть стандартов ряда 9100 ISO. Любые регистры и спецификации продукта для них были бы тогда организованы, разрешены и поддержаны соответствующими компетентными полномочиями при их собственных размещениях регистра. Примером являются морская инфраструктура пространственных данных (MSDI), приложения нефтегазовой промышленности и приложения управления прибрежной зоной.

Как и стандарт S-100, регистр геопространственной информации S-100 и его поддерживающие эксплуатационные процедуры, описанные в публикации МГО S-99, введены в действие в январе 2011 г.

В стандарте описаны роли и обязанности для управления реестром и его регистрами. Системный реестр – информационная система, на которой основан официальный список (перечень).

Владелец реестра имеет право выступать в роли хозяина регистров и устанавливать политику для доступа к ним. Он решает, быть ли предложенному регистру хозяином в реестре. Новые элементы могут быть добавлены при необходимости к регистру, а существующие элементы могут быть разъяснены, заменены или удалены. Каждый элемент имеет одну или более дат, связанных с регистром, указывающим, когда произошли изменения в его статусе.

Владелец реестра:

- 1) устанавливает один или более регистров;
- 2) несет ответственность за управление, распространение и интеллектуальное содержание регистров;
- 3) может назначить другую организацию, которая будет являться менеджером регистра;
- 4) устанавливает процедуру для обработки сделанных предложений и обращений.

Менеджер регистра ответственен за его администрирование, которое предусматривает:

- 1) координирование с другими менеджерами регистров, подчиненными организациями, связанными органами контроля, владельцем регистра и менеджером реестра;
- 2) поддержание элементов в пределах регистра;
- 3) поддержание и издание списка подчиненных организаций;
- 4) распределение информационного пакета, содержащего описание регистра и информацию, как представить предложения;
- 5) обеспечение периодическими сообщениями владельца регистра и/или органа контроля.

В стандарте приведены критерии, которые менеджер регистра использует для определения полноты предложения. При необходимости он может отклонить предложение.

Информация о регистре и элементах в регистре должна быть:

- 1) доступна через сетевой интерфейс регистра;
- 2) включена в любую копию регистра;
- 3) включена в любой информационный пакет о регистре.

Структурная модель регистра геопространственной информации МГО представлена на рис. 5. Она включает следующие классы:

- S100_RE_Register – определяет информацию о самом регистре;
- S100_RE_RegisterItem – несет характеристики, являющиеся общими для всех типов регистрируемых элементов;
- S100_RE_ItemStatus (перечисление) – идентифицирует регистрационный статус элемента регистра;
- S100_RE_ReferenceSource – определяет информацию об источнике спецификаций элемента регистра, взятую из внешнего документа или регистра;
- RE_SimilarityToSource – идентифицирует тип изменения, которое было сделано к спецификации элемента относительно спецификации элемента во внешнем источнике;
- S100_RE_Reference – определяет информацию об источнике и/или происхождении определенного элемента регистра, полученного из внешнего документа или регистра;
- S100_RE_ManagementInfo – определяет запись управления элемента регистра;
- S100_RE_DecisionStatus – определяет статус элемента регистра;
- S100_RE_ProposalType (разновидности) – определяет тип предложения для элемента регистра;
- S100_RE_Disposition (перечисление) – определяет расположение предложения добавить или изменить элемент регистра.

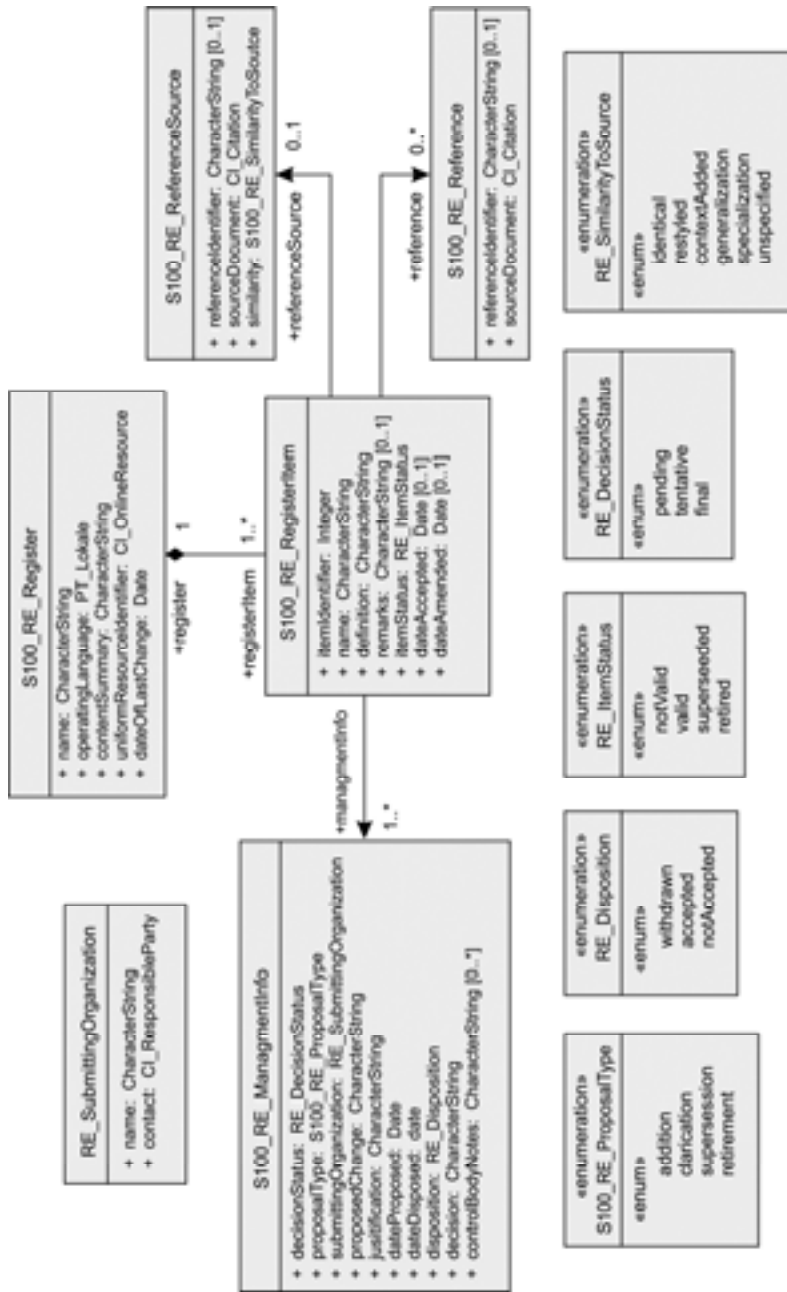


FIG. 5

Стрелками показаны различные виды отношений класса S100_RE_RegisterItem с другими классами регистра. Надписи у стрелок – функциональные имена, которые являются соответствующими для роли целевой особенности относительно исходной и в которых на целевой класс ссылаются от исходного. Цифры у стрелок означают соответственно множественность конца ассоциации.

Часть 2а содержит концептуальный словарь особенностей, который определяет независимые наборы определений особенностей и признаков, а также перечисляет значения и информационные типы, которые могут использоваться для описания географической, гидрографической информации и метаданных. Словарь также может использоваться для разработки каталога особенностей, в отличие от которого концептуальный словарь особенностей не создает ассоциации и не связывает признаки с особенностями.

Регистры информации особенностей могут служить источниками ссылки для подобных регистров, установленных другими географическими информационными сообществами как часть системы перекрестных ссылок. Каталог особенностей – документ, описывающий содержание продукта данных. Он использует типы элемента, например предмета (элемента), и признаки от одного или более словарей понятия особенности и связывает их. Кроме того, могут быть определены ограничения, единицы измерения и описания формата признаков. Каталоги особенностей описаны подробно в Части 4 S-100.

Словарь концепций особенностей МГО поддерживает следующие типы элементов:

- понятие особенности – абстракция явлений реального мира;
- понятие признака – характеристика понятия особенности;
- понятие исчисляемого значения – одно из ряда взаимоисключающих значений, составляющих область признака;
- информационное понятие – опознаваемый объект, содержащий признаки, ассоциации к другим информационным понятиям, но не включающий пространственную информацию.

Информационная модель словаря концепций гидрографических особенностей показана на рис. 6, где представлены следующие классы:

- S100_RE_Register – моделирует регистр в словаре понятия предмета (элемента);
- S100_CD_RegisterItem – специализация класса;
- S100_RE_RegisterItem – несет особенности, которые являются общими ко всем типам зарегистрированных элементов, перечисленных выше;
- S100_RE_ItemStatus – идентифицирует регистрационный статус S100_CD_RegisterItem;
- S100_RE_ReferenceSource – определяет информацию об источнике спецификаций элемента регистра, взятых из внешнего документа или регистра;
- RE_SimilarityToSource (перечисления) – идентифицирует тип изменения, которое было сделано к спецификации элемента относительно спецификации элемента во внешнем источнике;

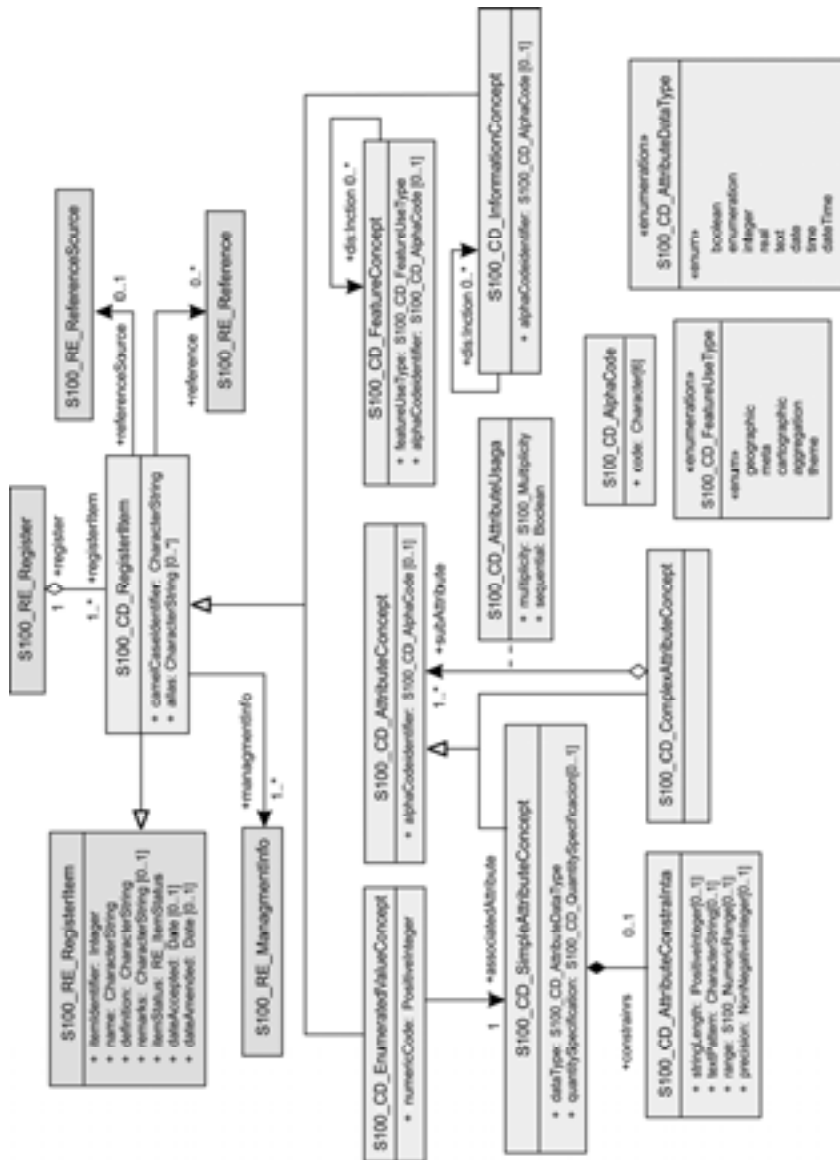


Рис. 6

– S100_RE_Reference – определяет информацию об источнике и/или происхождении определенного элемента регистра, полученного из внешнего документа или регистра;

– S100_RE_ManagementInfo – определяет отчет управления элемента регистра;

– S100_RE_DecisionStatus (перечисление) – определяет статус элемента регистра;

– S100_RE_ProposalType (перечисление) – определяет тип предложения для элемента регистра;

– RE_Disposition (перечисление) – определяет расположение предложения, чтобы добавить или изменить элемент регистра.

Использование регистров для хранения определений значительно улучшит способность МГО управлять и распространять многочисленные продукты, которые могут стать доступными для потенциальных пользователей.

Часть 2b стандарта зарезервирована для скимы изображения, которая находится еще в разработке.

Часть 3 вводит общую модель особенности (GFM), которая является моделью концепций особенностей, их характеристик и ассоциаций. В этом документе представлена также модель концепции типов, которые должны использоваться в продуктах S-100 и рассматриваться как общая модель особенности. В нем еще описываются правила для разработки скимы приложений, которая является основной частью любой базиреваемой на S-100 спецификации продукта.

Общая модель особенности S-100 отличается от стандарта 19109 ISO тем, что в S-100 введены новые типы классов (S100_GF_NamedType, S100_GF_InformationType, GF_SimpleAttributeType и др.), а ряд классов не используется (GF_Operation, GF_InheritanceRelation, attributeOfAttribute и др.).

Содержание данных географического применения определено в соответствии с представлением особенностей реального мира и в контексте требований специфического приложения. Содержание структурировано в терминах особенностей. В S-100 рассматриваются два типа особенностей:

1) особенности, определенные вместе с их свойствами;

2) информационные типы, которые используются, чтобы разделить информацию среди особенностей и других информационных типов. Информационные типы имеют только свойства тематических атрибутов.

Общая модель особенностей обеспечивает концептуальную модель этих особенностей. Определения для типов особенностей приведены в каталоге. Она также действует как модель концепций для каталога особенностей.

Особенность – абстрактное представление явления реального мира. Особенности имеют два аспекта:

– тип особенности;

– реализация особенности.

Тип особенности – класс, определенный в каталоге особенностей. Реализация особенности – единственное возникновение типа особенности, который представлен как особенность в наборе данных.

Информационный тип – класс особенности, который определен в каталоге особенностей. Реализация информационного типа – опознаваемая единица информации в наборе данных. Информационные типы имеют только тематические свойства признака. Реализация информационного типа может быть связана с одним или более реализациями особенности или другими реализациями информационного типа. Например, примечание карты может моделироваться как информационный тип.

Понятия, используемые для определения особенности, информационных типов и их отношений, выражены в концептуальной модели.

Концептуальная модель как общая модель особенности – основание для классификации особенностей и информационных типов и их свойств. Общая модель особенностей также действует как основание для структуры каталогов особенностей.

На рис. 7 показан фрагмент модели концепций как общей модели особенности стандарта S-100.

Класс S100_GF_NamedType не является реализацией стандарта 19109 ISO, а введен определенно для общей модели особенности S-100. Это абстрактный суперкласс классов S100_GF_FeatureType и S100_GF_InformationType. Намерение в представлении этого класса состоит в том, чтобы показать общность между понятием типа особенности и информационного типа в пределах S-100. Оба типа – основные опознаваемые объекты схемы данных S-100. Полная модель вместе с реализацией стандарта 19109 ISO представлена в Приложении А S-100.

Описание класса S100_GF_NamedType приведено в табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Наименование атрибута	Описание
TypeName	Имя поименованного типа (т. е. типа особенности или информационного типа). Имя должно быть уникальным в пределах именованного пространства
Defenition	Определение, которое описывает поименованный тип
IsAbstract	Булевый признак. Если «правда», поименованный тип действует как абстрактный суперттип. Невозможно создать пример абстрактного типа
ConstrainedBy	Роль определяет, какое принуждение делается на поименованный тип
AdditionalInformation	Относится к информационному типу, который несет дополнительную информацию для этого поименованного типа

Класс S100_GF_FeatureType – реализация стандарта 19109 ISO классов GF_FeatureType, но отличается от него следующим:

- 1) это подтип класса S100_GF_NamedType;
- 2) не реализация ассоциации обобщения и специализации с классом GF_InheritanceRelation. Вместо этого класс имеет ассоциацию с собой, с подтипом и суперттипом ролей;
- 3) множественность суперттипа – 0..1, чтобы представить понятие, что особенность может иметь максимум 1 суперттип. Это позволяет предотвратить многократное наследование в S-100;

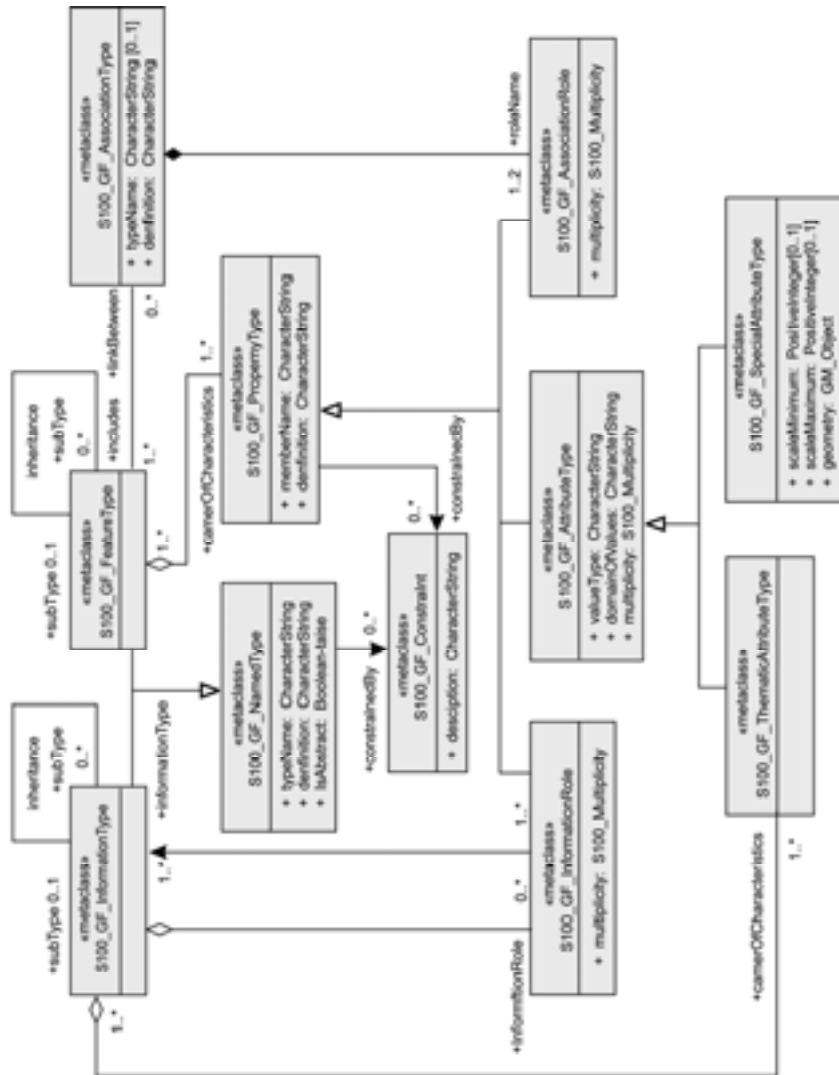


Fig. 7

4) множественность роли `carrierOfCharacteristics` с `S100_GF_PropertyType` (реализация `S-100 GF_PropertyType`) изменена с `0..*` на `1..*`.

Класс `S100_GF_PropertyType` – реализация классов `GF_PropertyType` стандарта 19109 ISO, но отличается от него по следующим показателям:

1) множественность ассоциации с `S100_GF_FeatureType` изменена от 1 до `1..*`. Это изменение представляет собой путь, который показан, а свойства описаны в каталоге особенностей S-100;

2) тип ассоциации при `S100_GF_FeatureType` изменен от составления до соединения частей в результате изменения в множественности.

Класс `S100_GF_AttributeType` в значительной степени идентичен классу стандарта 19109 ISO, но отличается тем, что ассоциация `attributeOfAttribute` не есть реализация в GFM S-100. S-100 вводит взамен понятие сложных признаков.

Класс `S100_GF_AssociationRole` – реализация в S-100 классов `GF_AssociationRole` стандарта 19109 ISO.

Класс `GF_Operation` – не реализация в GFM S-100, потому что S-100 поддерживает только модель передачи данных. Наборы данных не могут содержать операции.

Класс `S100_GF_AssociationType` – реализация в S-100 классов `GF_AssociationType` стандарта 19109 ISO, но отличается от классов стандарта 19109 тем, что в отличие от стандарта 19109 GFM S-100 не моделирует класс как подтип `S100_GF_FeatureType`. В пределах ассоциаций S-100 между особенностями типы не считают абстракциями явления реального мира. Результат этого подхода к моделированию GFM состоит в том, что ассоциации не могут иметь свойств в пределах S-100.

`S100_GF_InformationType` – класс для информационных типов в пределах S-100. Информационный тип – идентифицируемый тип, который может быть связан с особенностями, чтобы нести информационную деталь к связанным особенностям. Информационные типы могут также быть связаны друг с другом. Это могло быть сделано там, где есть далее дополнительная информация, которая является уместной для информационного типа, или где есть потребность транслировать информацию. Например, первичный информационный предмет (элемент), несущий примечание карты, может содержать текст на английском языке, а связанный дополнительный информационный предмет (элемент) может нести тот же самый текст на немецком языке. Особенности информационных типов будут нести только тематические типы признака. Поэтому `S100_GF_InformationType` связан только с `S100_GF_ThematicAttributeType`, а не с более родовым классом `S100_GF_PropertyType`.

Класс `S100_GF_Constraint` – реализация классов `GF_Constraint` стандарта 19109 с ассоциацией к `S100_GF_NamedType` вместо ассоциаций `GF_FeatureType` стандарта 19109.

Рассмотрим модель признаков особенностей и информационных типов, показанную на рис. 8, где представлены метаклассы признаков особенностей и информационных типов.

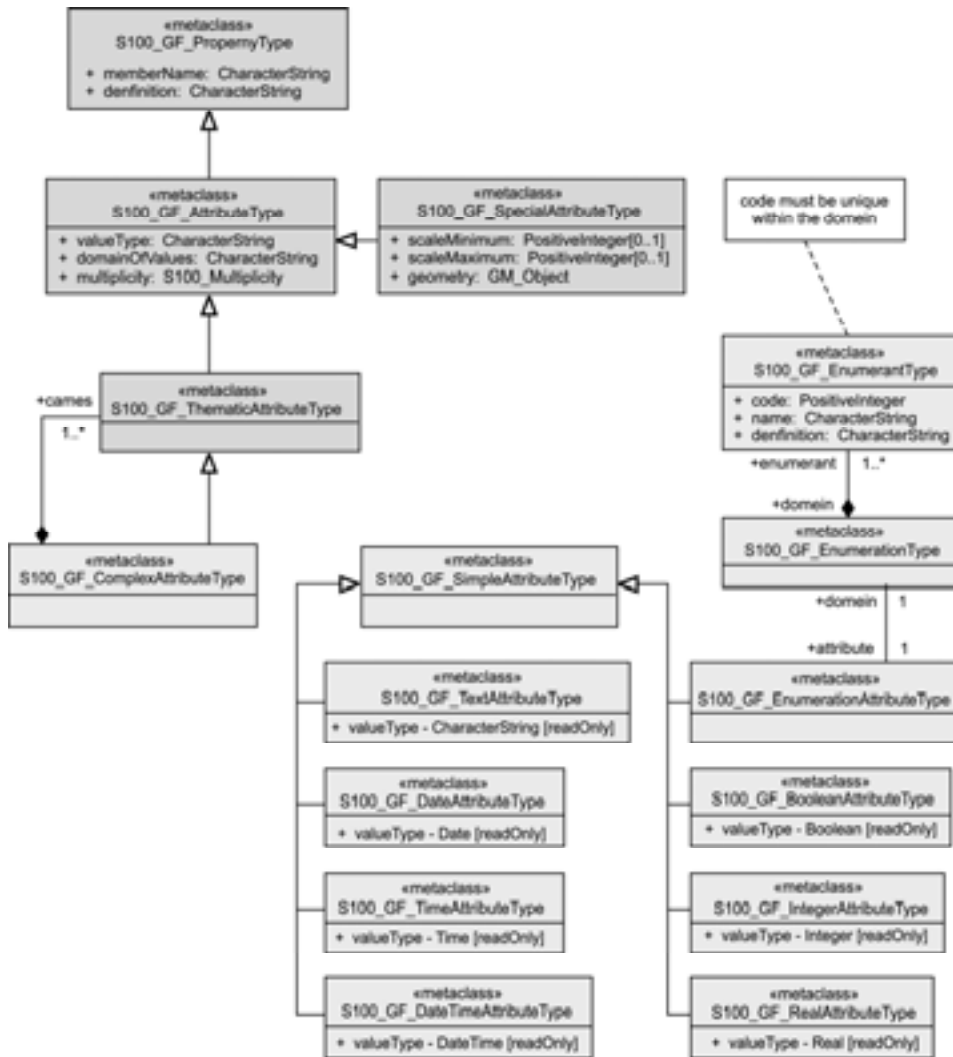


Рис. 8

Метакласс `S100_GF_ThematicAttributeType` – реализация в GFM S-100 аналогичного класса стандарта 19109 как абстрактного класса с двумя конкретными подклассами `S100_GF_SimpleAttributeType` и `S100_GF_ComplexAttributeType`.

Метакласс `S100_GF_ComplexAttributeType` введен в GFM S-100. Сложные признаки – состав других простых или сложных признаков.

Метакласс `S100_GF_SimpleAttributeType` введен в GFM S-100. Простой тип признака несет описательную особенность названного типа.

Метакласс `S100_GF_SpatialAttributeType` – реализация аналогичных классов стандарта 19109. Пространственный тип признака должен иметь `GM_Object` как его тип значения. `GM_Object` и его подтипы определены в пространственной схеме Части 7 S-100.

Класс стандарта 19109 `GF_TemporalAttributeType` в GFM S-100 явно не реализован. Временная информация должна моделироваться используя тематический тип `S100_GF_ThematicAttributeType` признака.

Класс `GF_MetadataAttributeType` стандарта 19109 в GFM S-100 также не реализован. Типы метаданных должны моделироваться используя сложные тематические признаки, которые реализуют типы от компонента метаданных Части 3 S-100. Сложные тематические признаки должны быть определены в каталоге особенностей.

Класс `GF_QualityAttributeType` стандарта 19109 ISO в GFM S-100 тоже явно не реализован. Качественные типы метаданных должны моделироваться используя сложные тематические признаки, которые реализуют типы из приложения Части 4С S-100 качество данных 4С-А. Сложные тематические признаки должны быть определены в каталоге особенностей.

Класс `GF_LocationAttributeType` стандарта 19109 в GFM S-100 не реализован.

В Части 3 S-100 отношения между типами особенностей классифицированы следующим образом:

1. Обобщение/специализация типов особенностей и информационных типов.
2. Ассоциации между типами особенностей и информационными типами.

На рис. 9 представлена схема концепции отношения первого вида, т. е. обобщения/специализация типов особенностей и информационных типов.

Класс `GF_InheritanceRelation` не реализован в GFM S-100, но наследование особенностей производится с помощью идентичной ассоциации на классе `S100_GF_FeatureType` и классе `S100_GF_InformationType`. Множественность конца супертипа ассоциации такова, что подтип может иметь только один супертип. Это должно предотвратить моделирование многократного наследования. Ассоциация отношения наследования моделируется на уровне конкретного класса, а не на абстрактном классе.

`S100_GF_NamedType` предотвращает тип особенности, наследующий информационный тип и наоборот.

Ассоциации наследования существуют только между поименованными типами (классами), а не между названными реализациями типа (т. е. особенностями), встречающимися в наборе данных.

Часть 4, как и стандарт 19115 ISO, устанавливает абстрактную структуру для описания цифровой географической информации, определяя качественные элементы метаданных и устанавливая общий набор терминологии метаданных, определений и процедур расширения. Она также описывает способ использования 19115 ISO по стандартизации классов метаданных, элементов и условий и включает правила для того, чтобы представить метаданные о качестве данных. Включает меры качества, как описано в стандартах 19113, 19114 и 19138 ISO.

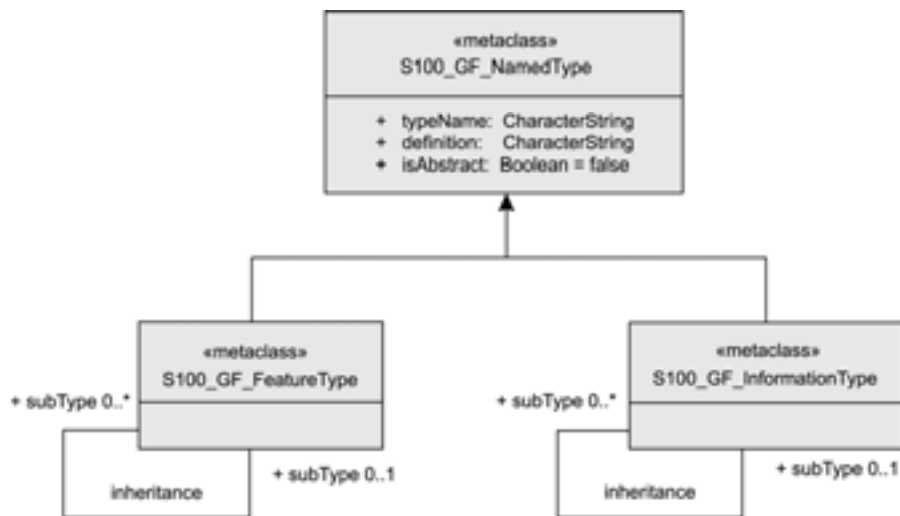


Рис. 9

Знание качества гидрографических данных является критическим для их применения, поскольку пользователи часто предъявляют различные требования к качеству данных. В целях исключения подобной ситуации стандарт S-100 предписывает хранителям данных представлять в метаданных информацию об их качестве, чтобы характеризовать их достоверность.

Каталог особенностей – документ, описывающий содержание продукта данных. Для этого используются типы изделия, например особенности и признаки из одного или более словарей особенностей. Базовый уровень классификации в каталоге особенностей определяется двумя типами: типом особенности и информационным типом. Каталог особенностей должен быть доступным в электронной форме для любого набора географических данных, которые содержат особенности. Он может также выполнить технические требования этой части S-100 независимо от любого существующего набора гидрографических данных.

Особенности и признаки связаны в каталоге особенностей. Определения особенностей и признаков извлечены из словаря понятий особенностей.

Часть 5 стандарта S-100 описывает структуру каталога особенностей – документа, который в свою очередь поясняет содержание продукта данных. Для этого используются типы особенностей, например предметы и признаки из одного или более словарей данных особенностей.

Эта часть стандарта определяет также методологию каталогизации типов особенностей. Она определяет, каким образом в каталоге особенностей организована классификация типов особенностей, и представлена пользователям географических данных в Интернете. Эта часть применима к созданию каталогов типов особенностей в предварительно некаталогизированных областях и к пересмотру существующих каталогов, чтобы согласовать их с повседневной практикой. Принципы стандарта могут быть расширены на каталогизацию других форм географических данных.

Данная часть стандарта применима к определению географических особенностей на уровне типа.

Часть 6 – координатная референциальная система применима для производителей и пользователей гидрографической информации. Ее принципы могут быть расширены на многие другие формы географической информации – карты, планы и текстовые документы. Она определяет скиму концепций для описания пространственного отнесения местоположения особенностей координатами, а также описывает минимальные данные, требуемые, чтобы определить одно-, двух- и трехмерное пространственное координатное отнесение, и перечисляет все элементы, необходимые, чтобы полностью определять пространственное отнесение посредством координатных систем. Эта часть описывает информацию, требуемую для преобразования координат и всех элементов, необходимых для описания параметров и методов преобразования из одной координатной референциальной системы в другую. Координатные операции включают преобразования дат* и проекций.

Информация о координатной референциальной системе может быть представлена полным составом используемых параметров, определенных в этой части, или отнесением к регистру информации о координатной референциальной системе, сформированному в соответствии со стандартом 19135 ISO.

Международная гидрографическая организация не предусматривает создания своего регистра геодезических координатных отсчетных систем. Пример существующего регистра информации об этих системах, который может использоваться в наборе данных геодезических параметров, – EPSG (European Petroleum Survey Group), управляемый Комитетом съемки и позиционирования OGP (International Oil and Gas Producers Association).

Часть 7 – пространственная скима, определяющая информацию, необходимую для описания и управления пространственными характеристиками особенностей. Она основана на стандарте 19107 ISO – Географическая информация. Пространственная скима. Этот профиль содержит подмножество классов стандарта 19107 ISO, которые включены в S-100.

Часть 8 – изображения и гридированные данные. Она идентифицирует модель содержания для гридированных данных, включая изображения, а также описывает организацию, тип сетки и связанные мета-

* Дата – набор параметров, характеризующих геодезическую координатную систему, например ПЗ-90.02.

данные местоопределения данных. Кодирование изображений и гридированных данных является внешним к этой части S-100, хотя способ, которым кодирование и изображение используют модели содержания, идентифицирован. Эта часть основана на стандарте 19129 ISO – структура изображений, гридированных данных и данных охвата.

Часть 9 – представление информации. Она определяет модель изображения, правила и символы, необходимые при отображении особенностей продукта S-100, но находится в стадии разработки.

Часть 10 – форматы кодирования. Эта часть представляет положения о форматах кодирования данных. Стандарт S-100 оставляет разработчикам спецификаций продукта возможность выбора подходящих стандартов кодирования и обоснования выбранного ими формата. Проблема кодирования информации усложнена существующим диапазоном стандартов кодирования, которые являются доступными.

Неполный список доступных стандартов кодирования, с помощью которых разработаны сжимы расширения S-100, представлен в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

Название формата	Описание
ISO/IEC 8211	Формат кодирования, используемый в настоящее время для кодирования данных ЭНК, соответствующий стандарту S-57
GML	Географический язык разметки
XML	Расширенный язык разметки
GeoTIFF	Расширенная спецификация TIFF, позволяющая хранить геоотнесенную информацию
HDF-5	Пятая версия формата иерархических данных
JPEG2000	Метод для сжатия фотографических изображений

Часть 10a определяет структуру и физические конструкции, требуемые для формирования обменных наборов данных.

Часть 11 – спецификация продукта, представляющая описательный профиль стандарта 19131 ISO. Спецификация продукта – описание всех особенностей, признаков и отношений данного приложения и их нанесения на карту. Это полное описание всех элементов, требуемых для определения продукта географических данных. Цель данного профиля состоит в том, чтобы гарантировать ясную и непротиворечивую структуру для любой спецификации продукта данных. Он будет соответствовать всем другим стандартам, которые были разработаны под структуру S-100.

Часть 12 – обслуживание. Она определяет процедуры для поддержания и публикации различных частей S-100.

Подводя итог рассмотрению концептуальных положений стандарта S-100, следует отметить, что S-100 поддерживает более широкое разнообразие источников продуктов и клиентов, связанных с цифровыми гидрографическими данными. Он включает новые пространственные модели для поддержания изображений и гридированных данных, трехмерных и переменных во времени данных (x, y, z, t), а также новых приложений, которые выходят за пределы возможностей традиционной

гидрографии (например, батиметрии высокой плотности, классификации грунта дна океана, морской географической информационной системы и т. д.).

На рис. 10 показаны поддерживаемые S-100 источники данных, продукты и услуги.

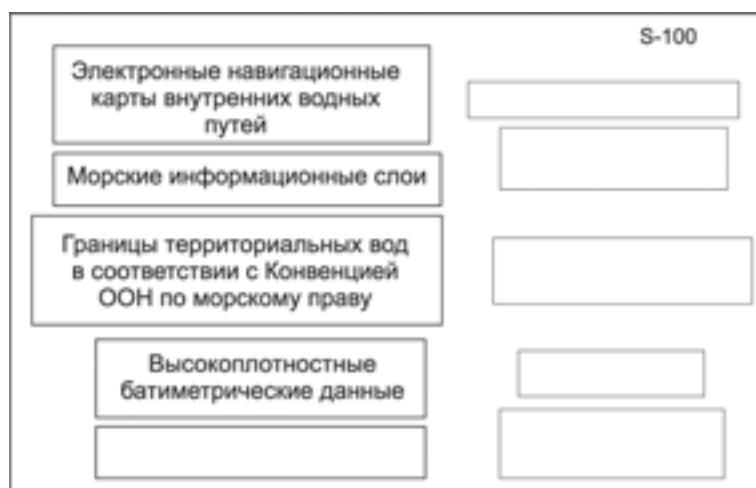


Рис. 10

Другие отличия стандарта S-100 включают создание на веб-сайте МГО реестра, содержащего регистры для словарей данных особенностей, изображений и метаданных. Регистры приспособляют основное гидрографическое содержание и другие сходные материалы: карты, публикации навигационной информации, цифровые навигационные карты, морской лед, дополнительные военные слои и морские информационные объекты.

Использование разработанных ISO компонент и терминологии помогает гарантировать, что S-100 и будущие расширения соответствуют господствующей тенденции в геоинформационных технологиях, что будет способствовать большему использованию гидрографических данных для различных приложений (например, в морских географических информационных системах).

Соответствие стандартам ISO/TC211 будет максимизировать использование коммерческого программного обеспечения сбора и обработки гидрографических данных, а также способствовать достижению большей совместимости с услугами на основе Интернета для приобретения, обработки, анализа, запроса и представления данных.

Новые компоненты S-100 не будут разрабатываться в изоляции от остальной части сообщества информационных технологий на основе геопространственных данных.

Любые новые требования могут быть включены в пределах установленной структуры базовых стандартов ISO/TC211.

Стандарт не должен быть расценен как документ для гидрографии, S-100 является взаимодействующим с другими стандартами ISO/TC211 и конфигурациями типа DIGEST NATO.

Национальные стандарты могут использовать все преимущества S-100 как союзника стандартов ISO/TC211.

Совместимые гидрографические данные будут доступны не только для гидрографических офисов и оборудования ECDIS.

Стандарт S-100 поддерживает морские приложения географической информационной системы, базирующейся на сети обслуживания картами и объектами (WMS, WFS), и построен на международных стандартах, которые делают возможным взаимодействие и разделение данных, создание метаданных и развитие сети. Он также охватывает фундаментальные требования инфраструктуры пространственных данных. Стандарт имеет более широкое содержание и поддерживает новые форматы обмена данными. Он ориентирован на использование большего количества различных источников данных, связанных с гидрографией, и на удовлетворение нужд более широкого круга потребителей гидрографической продукции и услуг. Кроме того, в S-100 предусмотрена возможность применения интернет-технологий для сбора, обработки, анализа, оценки и представления данных. Активно сотрудничая с ISO, МГО поднимает S-100 на новый уровень, добиваясь всемирного признания стандарта путем его согласования с географическими стандартами ISO серии 19100 гидрографических данных и информации метаданных.

ЛИТЕРАТУРА

1. S-100 – Universal Hydrographic Data Model. Edition 1.0.0. International Hydrographic Organization. Published by the International Hydrographic Bureau. – Monaco, 2010.
 2. Robert Ward, Lee Alexander, Barrie Greenslade, Anthony Pharaoh. IHO S-100 – The New Hydrographic Geospatial Standard for Marine Data and Information // Proceedings of the Canadian Hydrographic Conference and National Surveyors Conference, 2008.
 3. Robert Ward, Barrie Greenslade. IHO S-100 – The Universal Hydrographic Data Model.
-

УДК 528.92

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧИМОСТИ ПОЛНЫХ И МАЛЫХ ВОД ПРИЛИВНЫХ КОЛЕБАНИЙ

Кандидат технических наук Ю. Н. Жуков

Таблицы приливов (как отечественные, так и зарубежные) состоят из трех основных частей: раздела с моментами наступления и высотами полных и малых вод в основных пунктах, раздела со списком дополнительных пунктов и списком соответствующих им основных пунктов и раздела с коэффициентами для расчета поправок для дополнительного пункта по данным основного. Число дополнительных пунктов на порядок превышает число основных пунктов. Коэффициенты для расчета поправок по времени и по высоте для расчета времени наступления и значения высоты полной (малой) воды в дополнительном пункте рассчитываются так называемым методом сравнения [1].

Суть этого метода состоит в вычислении линейной регрессии между соответствующими полными и малыми водами во временном ходе приливного уровня в двух различных пунктах акватории. Местоположение сравниваемых пунктов ничем не ограничивается, поэтому характер приливных колебаний в этих пунктах может существенно различаться. Данное обстоятельство делает решение этой задачи нетривиальным. Сложность применения метода сравнения состоит в нахождении соответствия полных и малых вод в основном и дополнительных пунктах.

В настоящее время эта задача решается экспертным визуальным (по графикам хода уровня) способом в методе сравнения, так как вся принятая в отечественных наставлениях технология обработки приливов разработана сто лет назад. Сравните [2] с [1]. Непосредственная адаптация этого метода для автоматизации решения задачи затруднительна. Основным препятствием является невозможность алгоритмизации выявления значимых последовательностей полных и малых вод во временном ходе прилива конкретного пункта. Значимыми полными и малыми водами являются воды, принимаемые к обработке для вычисления поправочных коэффициентов, незначимыми являются воды, исключаемые из процедуры обработки.

Проблема состоит в том, что приливные колебания представляют собой колебания конечной суммы (обычно более 30) гармонических составляющих с различными частотами, амплитудами и начальными фазами. Такие колебания имеют сложный временной ход, так как в них наблюдаются различные биения с частотами из различных целочисленных комбинаций исходных частот. В качестве примера на рис. 1 приведен отрезок временного хода приливных колебаний в пункте Харасавэй

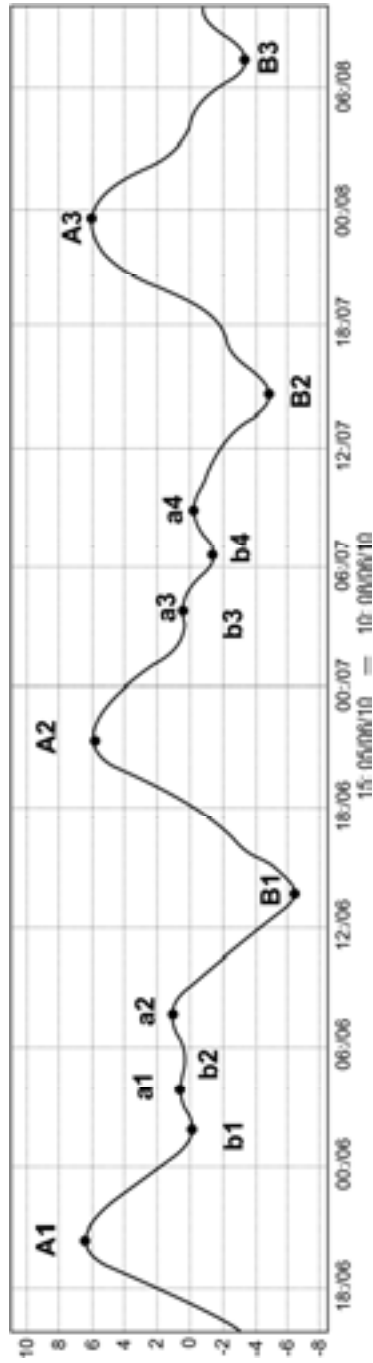


Рис. 1. Временной ход приливных колебаний в пункте Харасавэй Карского моря.
На оси ординат – высота прилива (см), на оси абсцисс – время

Карского моря. В этом приливе четко выявляются значимые полные воды A_1, A_2, A_3 и малые B_1, B_2, B_3 . Какие из полных вод a_1, a_2, a_3, a_4 и малых вод b_1, b_2, b_3, b_4 следует выбрать в качестве значимых, а какие исключить из их числа (не принимать в обработку), не совсем ясно даже эксперту. Поэтому для автоматизации расчета поправочных коэффициентов для таблиц приливов необходимо построить алгоритм выявления значимых полных и малых вод в приливном ходе уровня моря.

Очевидно, что процедура автоматизации определения значимых вод должна строиться на основе введения количественной меры значимости s . Очевидно также, что эта мера должна каким-либо образом включать интервалы либо времени, либо высоты между полными и малыми водами. Если такая количественная мера построена, то можно упорядочить все полные и малые воды по степени их значимости и разделить все множество экстремумов на два дополнительных класса (класс значимых и незначимых экстремумов) с помощью некоторого порога s_0 , выбранного либо по интервалу времени, либо интервалу высоты.

В основу построения меры s предлагается положить метод вычислительной топологии – метод топологической устойчивости (topological persistence). Он был введен в работах [3]. Этот метод предназначен для количественной оценки значения топологических особенностей в целях исключения шумовых компонент многомерных математических объектов. Метод основан на теории алгебраической топологии, что не позволяет привести его математическое описание. Заинтересованный читатель может обратиться к указанным первоисточникам и огромному числу других литературных источников, посвященных этому методу, например [4], [5].

Для построения алгоритма воспользуемся указанным топологическим методом неявно, адаптируя его к свойствам временного хода приливных колебаний. Фактически задача сводится к применению топологических методов для одномерной гладкой кривой. В простейшем случае полные и малые воды являются локальными экстремумами – локальными максимумами и локальными минимумами кривой. В теории топологической устойчивости доказывается, что мера значимости для множества локальных экстремумов на одномерной гладкой функции может быть определена не для отдельных экстремумов, а только для пар экстремумов. Причем каждую пару составляют один локальный максимум и один локальный минимум. Поэтому на вход алгоритма подается список отдельно полных и отдельно малых вод, при этом число вод в каждом списке должно быть равно. Кроме того, должны отсутствовать дубликаты в значениях высот экстремумов.

Алгоритм.

Вход: Список высот h и соответствующий список времени и наступления полных и малых вод t , пустой список пар соответствующих значений максимумов и минимумов S .

Шаг 1. Список h сортируется в порядке убывания соответствующих значений высот. Список t упорядочивается в соответствии с упорядочиванием h . Обозначим сортированный список h через H , а упорядоченный список t через T_n .

Шаг 2. Для первого максимума h_{\max}^1 с начала списка H находим соответствующий минимум h_{\min}^1 из списка H . Это будет ближайший к моменту наступления t_{\max}^1 полной воды h_{\max}^1 момент времени t_{\min}^1 с наступлением малой воды h_{\min}^1 с высотой меньшей, чем h_{\max}^1 .

Шаг 3. Значения h_{\max}^1 , t_{\max}^1 и h_{\min}^1 , t_{\min}^1 добавляются в список S .

Шаг 4. Значения h_{\max}^1 и h_{\min}^1 удаляются из списка H , а значения t_{\max}^1 и t_{\min}^1 удаляются из списка T_n .

Шаг 5. Повторяются шаги 2, 3, 4 до исчерпания списка H .

Выход: Список соответствующих пар полных и малых вод S .

Алгоритм использует два параметра для определения соответствующих пар полных и малых вод: высоту экстремумов прилива и близость времени их наступления. Это способ компенсации двух аспектов описания приливных колебаний гармоническим анализом: интервал времени между последовательными полной и малой водами не может

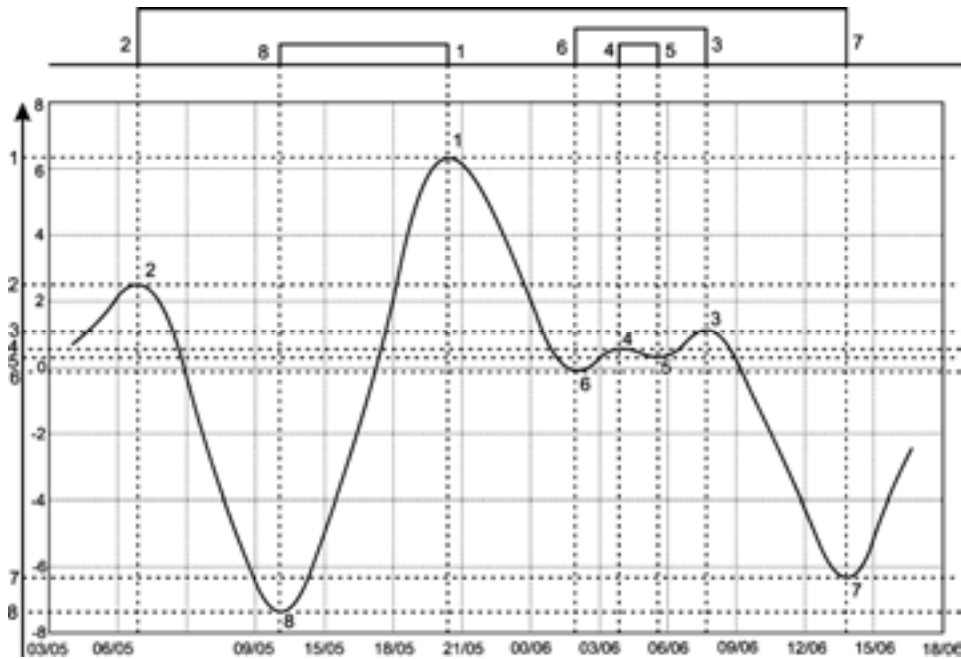


Рис. 2. Соответствующие пары полных и малых вод, определенных по приведенному алгоритму. Нумерация в верхней части рисунка соответствует порядковым индексам полных и малых вод в сортированном списке H

быть достоверно выявлен из временных рядов наблюдений с дискретностью в один час методом гармонического анализа приливов, а разность высот между последовательными полной и малой водами может быть произвольно малой.

На рис. 2 показан пример применения алгоритма для временного хода приливного уровня, представленного на рис. 1.

Таким образом, описанный алгоритм позволяет построить списки пар полных и малых вод, упорядоченных по возрастанию значимости для основного и дополнительного пунктов. Это позволяет автоматизировать применение метода сравнения при расчете поправок к дополнительным пунктам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по обработке и предсказанию приливов. – Л.: Издание Гидрографического управления ВМФ СССР, 1941. – 347 с.
 2. Правила гидрографической службы № 35. Приведение глубин к уровню (ПГС № 35). – Л.: УНГС ВМФ, 1956. – 193 с.
 3. Robins V. Computational Topology at Multiple Resolutions: Foundations and Applications to Fractals and Dynamics. – PhD thesis, Department of Applied Mathematics, University of Colorado, 2000. – 145 p.
 4. Edelsbrunner H., Letscher D. and Zomorodian A. Topological persistence and simplification//Discrete & Computational Geometry. – 2002. – 28 (4). – P. 511–533.
 5. Carlson G., Zomorodian A. Computing persistent homology//Proceedings 20th Ann. Sympos. Comput. Geom. – 2004. – P. 347–356.
-

УДК 627.813

**НОВЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ
ДНЕВНОГО ЛИНЕЙНОГО НАВИГАЦИОННОГО СТВОРА**

Капитан 1 ранга в отставке, кандидат военно-морских наук, профессор Н. И. Родичкин; капитан 2 ранга запаса М. О. Чернышев

В статье предлагается новый метод определения основных параметров дневного линейного навигационного створа: междустворного расстояния и горизонтального угла створа. Он дает возможность однозначно, строго, без приближений определять численные значения параметров створа.

В настоящее время определяются их приближенные значения с использованием приближенно-го значения вертикального угла створа.

В нормативных документах по навигационному оборудованию [1], [2] предписано производить расчет расстояния между створными знаками линейного навигационного створа (ЛНС) в два этапа: предварительный и окончательный.

Предварительный расчет расстояния d между знаками дневного створа производится по назначенным, предварительно принятым, но неизвестным точно величинам горизонтального угла ε . Численное значение назначено условно, так как его точное значение для условий проектирования створа неизвестно.

Окончательный расчет расстояния d производится после определения высот знаков, величин вертикальных углов и контрольного расчета боковых уклонов от оси створа на всей его ходовой части.

Если величины боковых уклонов на ходовой части при контрольном расчете не будут превышать допустимого значения, то результаты предварительного расчета d могут приниматься как окончательные.

При величинах боковых уклонов, превышающих допустимое значение, производится перерасчет элементов створа, в том числе и расстояния между створными знаками [1].

То есть расчет элементов ЛНС предписано производить методом последовательных приближений.

Однако источники [1], [2] не приводят примеров с последовательными приближениями, так как в этом нет необходимости. Решение получается корректным сразу: боковое уклонение в конечной точке пользования створом становится фактически равным допустимому

$P_k = P_{\text{доп}}$, а горизонтальный угол ε_k остается равным назначенному в первый раз. Поэтому в перерасчете створа нет необходимости.

Известны основные формулы створа из работ [1], [2]:

$$P_k = 0,29\varepsilon_k D_k \left(\frac{D_k^2}{d} + 1 \right); \quad (1)$$

$$d = \frac{D_k^2}{\frac{3,44}{\varepsilon_k} P_k - D_k}, \quad (2)$$

где P_k – боковое уклонение в конечной точке пользования створом;

D_k – дальность действия створа;

ε_k – горизонтальный угол в конечной точке пользования створом.

Из этих формул можно получить значение ε_k :

$$\varepsilon_k = \frac{P_k}{0,29D_k \left(\frac{D_k^2}{d} + 1 \right)}. \quad (3)$$

Из уравнения (3) следует, что горизонтальный угол ε_k находится в функциональной зависимости от основных параметров створа, задающих безопасность плавания:

$$\varepsilon_k = f(D_k, d, P_k) \text{ или } \varepsilon_i = f(D_i, d_i, P_i), \quad (4)$$

то есть любое сочетание численных значений величин D_i, d_i, P_i дает свое численное значение ε_i и никак не определяется типом створа (со знаками конечных размеров или точечный).

Основной величиной, определяющей безопасность плавания, является междустворное расстояние d , определяемое по формуле (2). В формуле D_k определяется из материалов промера фарватера, безопасность плавания по которому должен обеспечить проектируемый створ. $P_k = P_{\text{доп}}$ вычисляется по формуле нормативного документа [2], если безопасность плавания задается коэффициентом оценки створа, или, если безопасность плавания задается обеспечиваемой створом вероятностью навигационной безопасности плавания, по формуле

$$P_k = B - kM_{P_k}, \quad (5)$$

где B – полуширина канала (фарватера);

M_{P_k} – средняя квадратичная погрешность бокового уклонения P_k ;

k – нормированный множитель интеграла вероятностей (нормированная случайная величина).

Подробно этот метод изложен в монографии [3].

Очевидно, что уравнение (2) не решается относительно величины d , так как в нем неизвестна основная величина ε , влияющая на безопасность плавания. Поэтому, используя результаты анализа действующих створов, пытаясь вывести уравнения кривых вертикального угла створа α , связав их с ε , предлагаем различные типы и соответствующие им значения ε [2]:

– для точечного дневного створа $\varepsilon_{ТЧ}$ по формуле 48.3 [2]

$$\varepsilon_{ТЧ} = 0,471 \left(8,17 - \ln \frac{D}{d} - \ln \alpha_{3Н} \right); \quad (6)$$

– для дневного створа со знаками конечных размеров $\varepsilon_{КР}$ по формуле 48.2 [2]

$$\varepsilon_{КР} = 0,314 \left(8,17 - \ln \frac{D}{d} - \ln \alpha_{3Н} \right); \quad (7)$$

– для дневного стандартного створа по формуле 51 [2]

$$\varepsilon_{СТ-д} = 0,34 + 0,028\alpha_{3Н}. \quad (8)$$

При этом в статье 106 [1] указано, что предварительный расчет расстояния d между знаками дневного створа производится по нижеследующим величинам ε :

1,5' – для точечного створа;

1,0' – для створа со знаками конечных размеров.

А в статье 118 [2] указано, что при предварительных расчетах параметров створов, в том числе и расстояния d , принимается величина горизонтального угла створа ε :

1,5' – для дневных створов со знаками конечных размеров;

2,3' – для дневных точечных створов.

В уравнении (2) известны значения: $D_k, P_k = P_{доп}$ и назначены какие-то значения для ε (1,0', 1,5', 2,3'). Используя любое из этих значений ε_i , вычисляем d , удовлетворяющее заданным аргументам $D_k, P_k = P_{доп}$ и ε_i по строгой функциональной зависимости, поэтому при вычислениях по формуле (1) обязательно получается $P_k = P_{доп}$, т. е. створ удовлетворяет предъявленным к нему требованиям сразу и нет необходимости делать очередное приближение.

Поэтому деление створов на точечные, конечных размеров и т. п. и придание им своих величин ε_k никакой роли не играли. Разные величины d соответствовали разным значениям ε , не меняя заданных $D_k, P_k = P_{доп}$, которые были исходными в формуле.

Применять при расчетах элементов створов значения ε_i , соответствующие условным типам створов (точечным, конечных размеров), не совсем правильно. Эти значения являются не истинными, а условными. Любое из них все равно обеспечит требуемое значение $P_k = P_{доп}$. Следовательно, не нужно делать никаких приближений, а надо просто принять для расчетов любое значение ε . Однако любое значение ε может дать такое значение междустворного расстояния d , которое невозможно реализовать в условиях местности.

Предлагается новый метод получения строгого и единственного значения горизонтального угла ε_k для любого проектируемого дневного створа заданием не горизонтального угла, а измеренного возможного междустворного расстояния d .

Исходя из условий рельефа местности, по направлению оси створа на планшете топосъемки определяется возможное местоположение

заднего створного знака. Измеряется междустворное расстояние d . По формуле (3) вычисляется значение ε_k , удовлетворяющее величинам d , D_k , P_k ($P_{\text{доп}}$).

Вычисление остальных параметров створа (ширины створных знаков, высот знаков и др.) осуществляется по нормативным документам [1] и [2].

Достоинства метода:

- удобство и корректность получения междустворного расстояния d , определяющего безопасность плавания;
- получение однозначного значения горизонтального угла ε_k для любых створов любой дальности действия;
- исключение необходимости вычисления других значений горизонтального угла ε ($\varepsilon_{\text{ТЧ}}$, $\varepsilon_{\text{КР}}$ и т. д.), имеющих приближенное значение;
- возможность изменения значения междустворного расстояния d при необходимости с получением того же значения $P_{\text{доп}}$;
- значительное упрощение расчетов;
- исключение необходимости выполнения предварительных и окончательных расчетов;
- невозможность получения боковых уклонов, превышающих допустимое значение [1] и, следовательно, исключая необходимость перерасчета створа;
- не вызывает сомнений в полученном численном значении горизонтального угла ε_k , так как он единственный;
- численное значение горизонтального угла ε_k получается не приближенным ($1,0'$, $1,5'$, $2,3'$), а точным и однозначным;
- исключается необходимость вычисления горизонтального угла ε по значениям вертикального угла α в условиях неизвестности высот створных знаков и междустворного расстояния d (42.2 [2]).

Промоделируем применение предложенного метода расчета основных параметров линейного навигационного створа «Проектный-1», рассмотренного в Приложении 35 [2], стр. 18.

Исходные данные:

$$D_k = 8,0 \text{ км}, P_{\text{доп}} = 27,0 \text{ м}, 2B = 140,0 \text{ м}.$$

Допустим, что $d = 2,0$ км (на таком расстоянии от переднего створного знака (ПСЗ) удобно поставить задний створный знак (ЗСЗ). При проектировании необходимо, чтобы было выполнено условие: $P_k \leq P_{\text{доп}}$ (точнее – $P_k = P_{\text{доп}}$).

1. Вычисляем ε_k :

$$\varepsilon_k = \frac{P_{\text{доп}}}{0,29D_k \left(\frac{D_k}{d} + 1 \right)} = \frac{27}{0,29 \cdot 8 \left(\frac{8}{2} + 1 \right)} = 2,33'.$$

2. Вычисляем P_k :

$$P_k = 0,29\varepsilon_k D_k \left(\frac{D_k}{d} + 1 \right) = 0,29 \cdot 2,33 \cdot 8 \left(\frac{8}{2} + 1 \right) = 27,0 \text{ м}.$$

3. $P_k = P_{\text{доп}}$ – расчет произведен верно, допуск соблюден.

При тех же исходных данных, но при принятом значении $d = 1,5$ км вычислим те же параметры створа:

1. Вычисляем ε_k :

$$\varepsilon_k = \frac{P_k}{0,29D_k \left(\frac{D_k}{d} + 1 \right)} = \frac{27}{0,29 \cdot 8 \left(\frac{8}{1,5} + 1 \right)} = 1,84'.$$

2. Вычисляем P_k :

$$P_k = 0,29\varepsilon_k D_k \left(\frac{D_k}{d} + 1 \right) = 0,29 \cdot 2,33 \cdot 8 \left(\frac{8}{1,5} + 1 \right) = 27,0 \text{ м.}$$

3. $P_k = P_{\text{доп}}$ — снова расчеты произведены верно, допуск соблюден.

Но в работе [2], стр. 18, в расчетах $P_k = 25,4$ м (для $D = 8,0$ км), а не равно $P_{\text{доп}} = 27$ м, т. е. отличается на 1,6 м, в то время как отличие их друг от друга должно быть в пределах погрешностей округления (в десятых метра).

Это свидетельствует в пользу предлагаемого метода. Об этом говорит и следующее. В работе [2], стр. 18, расчет ε_k произведен по формуле 48.3 [2]

$$\varepsilon_{\text{ТЧ}} = 0,471 \left(8,17 - \ln \frac{D}{d} - \ln \alpha_{\text{ЗН}} \right). \quad (9)$$

В этой формуле известно D , но неизвестны величины $\alpha_{\text{ЗН}}$ и d .

Величина $\alpha_{\text{ЗН}}$ может быть вычислена по формуле 42 [2], в которой неизвестны величины H и h ,

$$\alpha_{\text{ЗН}} = 3,44 \left(\frac{H-e}{D+d} - \frac{h-e}{D} - 0,0675d \right). \quad (10)$$

Эти величины H и h тоже надо вычислять по формуле 41 [2], в которую входит искомая в формуле 42 [2] величина α ,

$$h = D \left(\frac{h-e}{D+d} - 0,0675d - 0,29\alpha \right) + e. \quad (11)$$

Таким образом, чтобы вычислить значение $\alpha_{\text{ЗН}}$, надо иметь H , h , d , а они неизвестны. Более того, вычисляемая по формуле (48.3 [2]) величина $\varepsilon_{\text{ТЧ}}$ имеет функциональную связь с параметрами створа D и d , но не связана с величиной бокового уклонения P_k .

На основе результатов оплаывания створов Балтийских маяков вычислено экспериментальное значение ε_k дневного створа, которое сравнено с вычисленным значением $\varepsilon_{\text{ТЧ}}$:

для $D_k = 7,0$ км и $\alpha = 3,0'$ $\varepsilon_{\text{Д}} = 0,72'$ (по эксперименту);
 для $D_k = 7,0$ км и $\alpha = 3,0'$ $\varepsilon_{\text{ТЧ}} = 2,31'$ (по формуле (48.3 [2])).

Величины $\varepsilon_{\text{Д}}$ и $\varepsilon_{\text{ТЧ}}$ должны почти совпадать, но они не совпадают, причем на значительную величину.

Приведенный пример показывает сложность и нестрогость определения величины ε_k по формуле (48.3 [2]) и корректность ее определения

из функциональной зависимости (3), в которой связаны воедино ε_k , P_k ($P_{\text{доп}}$), D и d – все основные параметры створа, обеспечивающие безопасность плавания.

При применении на практике предлагаемого метода проектирования линейных навигационных створов отпадает необходимость в делении дневных створов и горизонтальных углов на точечные, конечных размеров и стандартные.

Выводы

1. При различном соотношении параметров створа D_i , d_i , P_i человеческий глаз начинает обнаруживать расстор ПСЗ и ЗСЗ при соответствующем угле ε_i , что определяется функциональной зависимостью вида (1–4). Изменение любого из параметров створа влечет изменение горизонтального угла ε .

2. Вследствие этого вычисление параметров створа назначением величины ε (например, 1,0', 1,5', 2,3') некорректно и требует приближений.

3. Однако приближений не происходит, так как с первого приближения сразу получается результат, удовлетворяющий контролю: $P_k = P_{\text{доп}}$.

4. Деление створов на различные типы и определение для них по соответствующим формулам горизонтального угла ε_k не позволяют строго решать поставленную задачу: угол ε_k определяется по неизвестному вертикальному углу α , определенному по неизвестным H , h , d .

5. Сравнение величины ε , вычисленной по формулам, где основой является угол α , с результатами эксперимента (оплавыванием створов Балтийских маяков) для одних и тех же условий показало их значительное несовпадение:

для $D_k = 7,0$ км и $\alpha = 3,0'$ $\varepsilon_{\text{Д}} = 0,72'$ (по эксперименту);

для $D_k = 7,0$ км и $\alpha = 3,0'$ $\varepsilon_{\text{ТЧ}} = 2,31'$ (по формуле (48.3 [2])).

Это положение подтверждается и примером расчетов, приводимых на стр. 18 нормативного документа [2], где значение ε_k вычислялось по формуле с аргументом α и должно быть $P_k = P_{\text{доп}}$. Получено $P_k = 25,4$ м, а $P_{\text{доп}} = 27,0$ м (из-за погрешностей округления цифр при вычислении несовпадения возможны в десятых метра).

6. Так как при задании любого значения ε контроль подтверждается сразу $P_k = P_{\text{доп}}$, то деление створов на точечные, створы конечных размеров и другие и придание им соответствующих ε_i лишены смысла (см. пп. 4 и 5).

7. Предлагается метод получения не приближенного, а точного, единого значения ε_k измерением возможного удобного значения междустворного расстояния d и вычислением его по формуле (3). Вычисление других параметров створа – по типовым формулам без использования величины ε_k , вычисляемой по вертикальному углу α , значение которого неизвестно.

8. Метод обладает основными достоинствами:

– сразу получается междустворное расстояние d , учитывающее условия местности для расположения створных знаков;

- получение сразу единого корректного значения горизонтального угла ε_k для любых створов любой дальности действия;
- значительное упрощение расчетов параметров створа;
- исключение необходимости выполнения предварительных и окончательных расчетов;
- возможность изменения значения междустворного расстояния d с получением того же значения $P_{\text{доп}}$;
- исключается необходимость классификации створов на стандартные, точечные и конечных размеров и вычисления соответствующих приближенных горизонтальных углов $\varepsilon_{\text{СТ-Д}}$, $\varepsilon_{\text{ТЧ}}$, $\varepsilon_{\text{КР}}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по навигационному оборудованию (ИНО-2000). – СПб.: ГУНиО МО, 2001. – 326 с.
 2. Дополнение № 1 к Инструкции по навигационному оборудованию (ИНО-2000). – СПб.: ГУНиО МО, 2006. – 38 с.
 3. Родичкин Н. И. Закон линейного навигационного створа и его применение. – СПб.: Морской корпус Петра Великого. – СПб.: ВМИ, 2005. – 129 с.
-

УДК 551.46

**ВЫДАЮЩИЙСЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ КАСПИЙСКОГО МОРЯ
ГРИГОРИЙ КАРЕЛИН
(1801–1872)**

Капитан 1 ранга в отставке С. Н. Мишин



Г. С. Карелин

Перед двадцатилетним прапорщиком Григорием Сильчем Карелиным, служившим в канцелярии всеильного графа Аракчеева, казалось бы, открывалась блестящая карьера, однако в одну прекрасную ночь к нему вошли жандармы и, не дав опомниться, вывели во двор и посадили в закрытый возок с зарешеченными окнами. В обществе двух молчаливых конвоиров курьерская тройка умчала его прочь из стольного Санкт-Петербурга. Куда? За что? Никто не отвечал молодому человеку ни слова. Лишь через много лет ссыльный прапорщик, служивший в Оренбургском гарнизоне, узнал, что причиной опалы была сочиненная им эпиграмма на своего сиятельного начальника.

Отличавшийся еще в кадетском корпусе любознательностью и блестящими способностями, Г. С. Карелин не составлял компанию гарнизонным офицерам, которые от серой тоски и безысходности пускались во все тяжкие, коротая ночи в карточной игре и пьяных кутежах. Его влекла окружающая гарнизон природа. На его счастье, через Оренбург вниз по Уралу к Каспию двигалась экспедиция Казанского университета. Возглавлявший ее профессор Э. А. Эверсман взял шефство над любознательным ссыльным прапорщиком, который после его отъезда уже самостоятельно занялся естественными науками, проводя свободные от службы дни на природе, собирая коллекции минералов.

Начальник гарнизона обратил внимание на увлечение Г. С. Карелина, и губернатор распорядился отправить его по левобережью Волги и ее притоку – реке Самаре в целях составления карты от Симбирска до Оренбурга. Затем его послали в Башкирию для поисков месторождений самоцветов, особенно яшмы, которой славились тамошние горы. В следовавших одна за другой экспедициях Г. С. Карелин смог осно-

вательно развить свои навыки в составлении карт и координировании. Настоящие научные экспедиции начинаются с 1826 г., когда по болезни Г. С. Карелин вынужден был оставить военную службу. В 1828 г. его избрали в члены Московского общества испытателей природы. А в конце 1831 г. он назначается начальником большой экспедиции по изучению северо-восточной части Каспийского моря. Это была самая неизученная часть огромного водоема. На тысячекилометровом побережье между устьем реки Урал и полуостровом Мангышлак к тому времени еще не побывал ни один исследователь.

Кроме научных изысканий экспедиция имела и военную цель: выбрать место для постройки новой крепости, предназначенной для сдерживания набегов казахов из Адаевской орды.

Г. С. Карелин тронулся в путь из Гурьева весной 1832 г. Его вооруженный отряд из 170 казаков разместился на четырех плоскодонных двухмачтовых лодках-расшивах. Обойдя морское побережье и острова, расположенные южнее устья реки Урал, экспедиция добралась до залива Мёртвый Култук, закончив свои исследования на полуострове Бузачи. В ходе плавания Г. С. Карелин практически в одиночку выполнил огромную работу: составил первую надежную карту северо-восточной части Каспия, провел метеонаблюдения, собрал коллекцию флоры и фауны и открыл несколько месторождений полезных ископаемых в горах на полуострове Мангышлак.

К отчету об экспедиции Григорий Силыч приложил несколько аналитических записок по разным проблемам изученного региона. Вот темы некоторых из них: «Об обмелении устья Урала и вообще Каспийского моря», «О тюленьем промысле», «О морском разбое в северной части Каспийского моря».

Предложенный Г. С. Карелиным проект постройки форта в заливе Кайдак был принят, и уже в 1834 г. в построенную крепость (названную Ново-Александровской) был введен военный гарнизон. Но зимой следующего года случилась беда. Пришло известие о том, что обоз с провиантом, отправленный из Оренбурга, застрял в устье Урала и до весны не сможет добраться по суше в новый форт, т. е. его гарнизон был обречен на голодную смерть. Григорий Карелин немедленно выехал в Гурьев. Загнав лошадей, он добрался до города, быстро собрал сотню саней, перегрузил на них провиант с застрявшего обоза и по льду замерзшего моря поспешил на помощь обреченному форту. Цель была уже близка, когда ненадежный лед дал трещину и передние сани, на которых ехал Г. С. Карелин, провалились в ледяную воду. Лишь помощь ехавших вслед казаков спасла его от гибели. В обледенелой одежде он вскочил на коня и поскакал к форту. Тренированный организм выдержал эту ледяную купель, и дело закончилось только насморком.

Экспедиция Г. С. Карелина 1836 г. тоже была посвящена изучению восточных берегов Каспийского моря. На двух кораблях с командой из 70 человек он отправился из Астрахани в Баку, а затем на восток к туркменским берегам. На этот раз в состав экспедиции, кроме него, входили топограф и горный инженер.

Свои исследования Григорий Силыч начал в южной части Каспия у селения Гасан-Кули, затем перебазировался на полуостров Челекен,

добрался до высохшего древнего русла Амударьи-Узбоя и совершил восхождение на хребет Большой Балхан. Завершив работы в горах, исследователи вернулись на корабли и продолжили опись побережья к северу.

Впереди экспедицию ждала главная загадка Каспийского моря – залив Кара-Богаз-Гол, белое пятно на географических картах: до тех пор еще ни один исследователь не решался войти в его воды. Это уникальное явление природы связано с тем, что с поверхности обширного мелководного, а потому сильнее прогреваемого залива вода испарялась значительно интенсивнее, чем с поверхности моря, и из-за этого перепада уровней моря и залива вода Каспия устремлялась в жерло узкого пролива, соединяющего Кара-Богаз-Гол с морем. Недаром туркмены дали заливу такое зловещее название – Кара-Богаз, что по-туркменски означает «Чёрная пасть».

Г. С. Карелин и его помощник И. Ф. Бларамберг рискнули на двух баркасах войти в усеянный камнями, с бурлящим, неудержимо несущимся потоком пролив. Чудом не перевернувшись и не разбившись о камни, они были вынесены в Кара-Богаз-Гол и смогли обследовать его побережье. Обратившись в море баркасы с большим трудом были вытянуты бечевой.

Далее экспедиция прошла вдоль берегов моря на север до мест, описанных ранее, после чего вернулась в Астрахань. Результаты этого плавания были впечатляющими. За шесть месяцев нанесено на карту более 3000 верст побережья, включая заливы и проливы. Впервые картографирован и описан загадочный Кара-Богаз-Гол, исследовано древнее русло Амударьи. Г. С. Карелин был первым ученым, поднявшимся на Большой Балхан. Результаты экспедиции легли в основу генеральной карты Каспийского моря, карт пяти заливов и Балханского хребта.

В 1839 г. Г. С. Карелин совершил путешествие на Алтай, а затем поселился в подмосковной деревне, воспитывал вместе с женой четырех дочерей, младшая из которых, выйдя замуж за ректора Петербургского университета А. Н. Бекетова, стала потом родной бабушкой поэта Александра Блока.

Подмосковное житье было спокойным и комфортным, однако Г. С. Карелина неудержимо тянуло в края, где он провел свои знаменитые гидрографические работы. С годами эта тяга привела к тому, что в 1852 г. Григорий Карелин переезжает в Гурьев, где до конца своих дней занимается обработкой накопленных научных материалов и многочисленных коллекций. Уже после смерти Г. С. Карелина в 1883 г. Географическое общество опубликовало его труды, посвятив им целый том «Записок Императорского русского географического общества по общей географии».

Имя выдающегося гидрографа Григория Силыча Карелина не было увековечено на картах, а теперь тысячи километров исследованного им побережья оказались за пределами России. Тем не менее российские моряки добрым словом вспоминают смелого исследователя, впервые показавшего современные очертания Каспийского моря.

УДК 551.48 (092)

ОСНОВОПОЛОЖНИК РОССИЙСКОЙ ШКОЛЫ ДЕВИАТОРОВ

(к 185-летию со дня рождения И. П. Белавенца)

Капитан 1 ранга в отставке В. И. Корякин

Иван Петрович Белавенец занимает одно из видных мест в ряду замечательных ученых, которыми по праву гордится Российский флот. Это имя широко известно каждому моряку, причастному к штурманскому делу и кораблевождению, и каждому специалисту в области магнитных состояний металлов. Трудami Ивана Петровича и его учеников положено начало научному подходу к изучению девиации магнитных компасов в России, что в свою очередь способствовало разработке практических мер по повышению безопасности кораблевождения, в особенности во второй половине XIX в.



И. П. Белавенец

И. П. Белавенец родился 25 мая (6 июня) 1829 г. [1] в Поречском уезде Смоленской губернии (ныне Демидовский район Смоленской области) в семье, родословная которой восходит к древнему дворянскому роду. Рос он на берегу реки Каспля, являющейся левым притоком Даугавы (Западной Двины). Когда-то эта река была важной частью торгового пути «из варяг в греки». В начале XIX в. в весеннее время, когда она была полноводной, по ней сплавлялись товары к Рижскому порту. То есть о морских плаваниях юноша был наверняка наслышан. Знали родители Ивана и о своих земляках, чьи дети успешно служили на флоте и делали неплохую военную карьеру, — это Брылкины, Лесли, Римские-Корсаковы и, наконец, Нахимовы (пять сыновей Степана Нахимова воспитывались в Морском кадетском корпусе). Так или иначе, но Белавенцы отправили на учебу в Петербург в Морской кадетский корпус в начале старших братьев Николая и Павла, а в 1838 г. и Ивана.

В тот период в корпусе воспитателями и педагогами были такие известные моряки, как Н. П. Римский-Корсаков, М. Ф. Горкавенко, Н. А. Ивашинцов, Ф. Ф. Веселаго, А. И. и С. И. Зеленые и др. Директором корпуса в эти годы был прославленный мореплаватель И. Ф. Крузенштерн (оставил пост в 1842 г.). Учебный процесс находился на высоком уровне. Здесь «учили и учились с пользою для флота», как писал позже историк Ф. Ф. Веселаго.

И. П. Белавенец в 1848 г. блестяще сдал выпускные экзамены и был зачислен слушателем Офицерского класса (позже Военно-морская академия). В 1851–1852 гг. он плавал в Балтийском и Северном морях на кораблях «Брезина», «Кацбах», «Ретвизан» и др., зарекомендовав себя

высококласным штурманом. 7 августа 1851 г. был произведен в лейтенанты и в следующем 1852 г. в возрасте двадцати двух лет принял участие в походе фрегата «Паллада» на Дальний Восток с дипломатической миссией вице-адмирала Е. В. Путятина. Во время двухгодичного плавания Иван Петрович нес вахту, преподавал участвующим в походе гардемаринам астрономию, навигацию и физику. Но особое внимание он уделял наблюдениям за магнитными компасами. Его глубоко и надолго заинтересовал этот небольшой, но очень важный прибор, от которого зависели безопасность и точность плавания корабля. Магнитные измерения он делал везде, где только представлялась возможность.

В декабре 1853 г., когда экспедиция была на Дальнем Востоке, Белавенец был переведен на шхуну «Восток», которая была куплена Путятиным в Англии и шла вместе с «Палладой». В отличие от деревянного фрегата шхуна была железной и это сильно влияло на показания магнитного компаса: его девиация была значительно больше, чем у компаса «Паллады». Иван Петрович начал искать пути ее уменьшения. Он вел наблюдения за показаниями прибора практически ежедневно, определяя девиацию на разных курсах и в разных морях, стремясь найти закономерности ее изменения. Вскоре изучение девиации стало делом всей его жизни.

В ходе похода И. П. Белавенец зарекомендовал себя пытливым, незаурядным офицером. Это было замечено Е. В. Путятиным и командиром «Паллады» И. С. Унковским и в апреле – мае 1854 г., когда фрегат производил опись восточного берега Корейского полуострова, одна из вершин на берегу была названа его именем.

В связи с Крымской войной (1853–1856) Белавенцу в 1854 г. пришлось сухим путем через Сибирь отправиться в Санкт-Петербург. За усердную и ревностную службу в экспедиции Путятина Иван Петрович был награжден орденом Св. Анны 3-й степени. Его дальнейшая служба согласно предписанию должна была проходить во флотском экипаже в Кронштадте. Однако он отказался от назначения и подал рапорт с просьбой направить его в Севастополь, чтобы занять в обороне осажденного города место геройски погибшего брата Николая. Просьбу удовлетворили и в начале марта 1855 г. он уже находился на самом опасном участке обороны города, возглавив 11-пушечную артиллерийскую батарею на прославленном Язовском редуте. Во время одного из обстрелов Иван Петрович получил тяжелую контузию и 3 мая вынужден был покинуть Севастополь. Уже после войны за отличие в обороне города он был награжден орденом Св. Владимира 4-й степени и серебряной медалью на георгиевской ленте с надписью «За защиту Севастополя».

Подлечившись после ранения, И. П. Белавенец продолжил службу на Балтике флаг-офицером при вице-адмирале фон И. И. Шанце на пароходно-фрегате «Камчатка», а затем командиром винтовой лодки «Стерлядь». До конца Крымской войны участвовал в обороне Кронштадта от нападения англо-французского флота. После войны, командуя кораблями, он продолжал заниматься вопросами снижения влияния корабельного железа на показания магнитного компаса. Интерес к девиации диктовался практической необходимостью. Во второй половине XIX в.

начались решительные преобразования в кораблестроении. На флотах всех морских стран парусные суда заменялись паровыми, корабли «одевались» в толстую броню и оснащались мощным артиллерийским вооружением. Новые, повышенные требования стали предъявляться к надежности и точности навигации, которая тогда основывалась главным образом на счислении пути по данным лага и единственного курсового прибора – магнитного компаса. На бронированных кораблях компас переставал быть надежным курсоуказателем: влияние стали и железа приводило к недопустимым ошибкам в его показаниях со всеми вытекающими отсюда последствиями. Ввиду больших ошибок в курсе в середине XIX в. участились случаи гибели кораблей и торговых судов с человеческими жертвами. Так, в 1853–1854 гг. при загадочных обстоятельствах один за другим погибают шесть считавшихся самыми крупными в то время пароходов и среди них – новейшее стальное судно «Тейлор». Расследование показало, что причиной катастрофы явилась большая погрешность магнитного компаса (до 45°), по которому капитан вел судно. Это озадачило специалистов – перед выходом в море у компаса была определена и уничтожена девиация, прибор был тщательно проверен. Стало ясно, что в показаниях прибора даже после уничтожения девиации возникают погрешности, природа которых и закономерности изменения еще не познаны. Изучением причин девиации и ее закономерностей занимались в тот период такие видные ученые, как Томас Юнг, Вильям Скорсби, Симон Пуассон, Джордж Эри, Арчибальд Смит и др.

Боролись с девиацией и в России. Давая заключение о работах английских ученых по девиации компасов, Г. А. Сарычев писал в 1820 г., что в русском флоте исследования по девиации ведутся уже более 40 лет, и отмечал, что «для отвращения сего действия железа на компас мореплаватели на многих наших судах старались удалить от нактоузов близлежащее железо». По предложению Г. А. Сарычева Адмиралтейств-коллегия издала инструкцию об удалении на судах от компасов железных предметов и замене ближайших к компасу железных креплений медными. Первые известные нам практические опыты определения девиации в России были выполнены штурманом 12-го класса Ф. А. Халезовым в 1821 г. в Свеаборгском порту. Он же участвовал в 1824 г. в работах знаменитого русского мореплавателя И. Ф. Крузенштерна по определению девиации на бриге «Олимп» на Ораниенбаумском рейде в районе Кронштадта. Однако для успешной борьбы с девиацией нужна была строго обоснованная теория. Продолжить исследования зарубежных ученых в этой области суждено было И. П. Белавенцу.

В 1856 г. Иван Петрович опубликовал в Морском сборнике свой перевод работы английского ученого А. Смита «Инструкция для вычисления таблицы девиации корабельного компаса по наблюдениям». Одновременно он направил в Морской ученый комитет перевод английского руководства по определению девиации. С этих работ фактически начинаются в России глубокие исследования по учету и компенсации влияния железных масс на показания компаса.

В том же году Белавенец отправляется в США. Ему было поручено наблюдать за штурманским обеспечением строящегося там по заказу

русского правительства винтового фрегата «Генерал-Адмирал». Корпус фрегата был деревянным. Однако он был буквально напичкан железом — машины, механизмы, артиллерия, паровые котлы (они весили свыше 200 т) и прочее. Все это создавало очень неблагоприятные условия для работы магнитных компасов.

Иван Петрович начал решать эту проблему с изучения особенностей магнитного поля корабля и выбора для компасов наиболее благоприятных мест установки. Затем он настоял на оснащении компасов пеленгаторами, которые после некоторых усовершенствований позволяли определять девиацию на ходу и составлять удобные для использования на разных курсах таблицы. Благодаря этим мерам и ежедневным наблюдениям фрегат успешно (и за рекордное для таких кораблей время) прошел из Нью-Йорка в Шербур (Франция), а оттуда в Кронштадт, куда прибыл 3 июля 1859 г. «За участие в постройке и снаряжении фрегата “Генерал-Адмирал”» И. П. Белавенец был всемилостивейше пожалован кавалером ордена Св. Станислава 2-й степени. 17 октября 1860 г. он был произведен в капитан-лейтенанты.

Вернувшись к службе на кораблях, Иван Петрович продолжил заниматься исследованиями магнитных компасов и их девиации. В 1861 г. он публикует в «Морском сборнике» статью «Взгляд на современную потребность разрешения задач мореплавания и способ устройства магнитных пеленгов в Кронштадте». В этой работе он призвал штурманов вести постоянные наблюдения над девиацией и доводил до сведения читателей метод определения ее, практикуемый в то время в Англии. В Ливерпуле в 1854 г. на наружной стороне доков, выстроенных на большом протяжении на берегу реки Мерси, были обозначены румбами и градусами магнитные пеленги высокой заводской трубы в центре города. Наблюдая эти пеленги с судового компаса можно определять девиацию на разных курсах. Белавенец писал: «Такой практический способ проверки компаса на рейде, бесспорно, заслуживает введения его повсеместно, где только это окажется удобным, — пора обратить внимание на то, что чем более мы будем облегчать труд проверки компасов, тем вернее и сознательнее можно будет рассчитывать на безопасность мореплавания. Если мы хотим устроить у себя магнитные пеленги подобно ливерпульским, то это легко может быть приспособлено в Кронштадте как главном русском порте, в котором находятся почти все военные суда».

Гидрографический департамент предложил Белавенцу представить конкретный проект полигона. Иван Петрович подошел к решению этой задачи творчески — он не стал копировать ливерпульский полигон и предложил нанести в Кронштадте на западной стенке Купеческой гавани знаки, которые давали бы с трубой пароходного завода не магнитные, как у англичан, а истинные пеленги. Это позволило бы избежать влияния изменчивости со временем магнитного склонения в районе полигона. Общее собрание адмиралов и офицеров Кронштадта, состоявшееся 25 мая 1861 г. одобрило проект И. П. Белавенца. Работа была выполнена экипажем парохода «Курьер», которым в то время командовал Иван Петрович, всего за две недели. Позже, в 1866–1868 гг., знаки истинных пеленгов отличительных ориентиров были нанесены на стенках

Средней и Военной гаваней Кронштадта, Петербургской и Ораниенбаумской пристаней, дамбе Николаевского дока. В 1868 г. была издана специальная карта на пяти языках истинных пеленгов в Кронштадте, которая успешно использовалась как отечественными, так и иностранными мореплавателями. Девиационные полигоны, подобные Кронштадтскому, были в последующие годы созданы в Гельсингфорсе (Хельсинки), Свеаборге, Риге и Ревеле (Таллин).

В 1862 г. И. П. Белавенец был направлен в командировку в Англию на Лондонскую всемирную выставку. Ему поручалось осмотреть и собрать сведения по гидрографической части и всего нового, что касается флота. Иван Петрович не только изучил экспонаты выставки, но и посетил Гринвичскую обсерваторию, Компасную обсерваторию в Вулидже, Метеорологическую и магнитную обсерваторию в Кью (под Лондоном), Компасную мастерскую королевского флота, мастерскую по изготовлению компасов и оптических инструментов и другие учреждения и мастерские. Наряду с этим, благодаря своей общительности и профессионализму, ему удалось установить личные деловые контакты с ведущими учеными и специалистами в области компасного дела, в том числе с такими светилами того времени, как астроном Д. Эри, ученый А. Смит, президент Королевского общества генерал Сабин и др. Активность и компетенция Белавенца, его авторитет среди ученых были замечены, и он был избран членом жюри выставки по разделу морских наук и навигации и удостоен большой бронзовой медали «за участие в занятиях по устройству Всемирной выставки».

Собранные в результате шестимесячной командировки сведения Иван Петрович изложил в подробном докладе командованию, опубликовал в «Морском сборнике» и довел до сведения флотской общественности в прочитанных шести лекциях.

В апреле 1863 г. он снова в Англии. На этот раз командование отправило его «для производства магнитных наблюдений на броненосной батарее “Первенец” как во время постройки, так и при плавании батареи в Россию». Задача была весьма сложная. Корабль водоизмещением 3000 т содержал в себе более 1100 т железа. Командование было весьма обеспокоено навигационным обеспечением такого судна. Никто не знал, как поведут себя магнитные компасы в условиях такого корабля, как лучше их разместить, чтобы уменьшить влияние металлических масс.

Для выбора мест установки компасов, а их было пять, И. П. Белавенец провел на корабле тщательные магнитные наблюдения и убедился, что даже в наимыгоднейшем в магнитном отношении месте девиация компаса достигла бы 46° . С таким курсоуказателем плавать нельзя, а уничтожение такой большой девиации на бронированных кораблях тогда еще не практиковалось. Иван Петрович впервые в мировой практике решил размагнитить сам корабль, поставив его для дальнейшей достройки после спуска на воду на курс, противоположный тому, на котором он находился на стапеле (сама идея борьбы с девиацией путем размагничивания судна принадлежала астроному Кронштадтской морской обсерватории П. А. Коргуеву). Решение увенчалось успехом – девиация уменьшилась с 46° до 16° . Кроме того, перед плаванием он по разным новейшим источникам составил крупномасштабную карту

точных значений магнитных элементов Земли по маршруту следования корабля. Все это, а также тщательное наблюдение за компасами во время плавания обеспечило точное счисление, и 5 августа 1863 г. корабль благополучно прибыл в Кронштадт. Переход из Англии занял всего 9,5 ходовых суток. «Счисление на батарею “Первенец” было также верно, — писал позже Иван Петрович, — как и на деревянных судах, где бдительный наблюдатель постоянно не упускает случая поверить курс своего судна».

Авторитет И. П. Белавенца резко возрос и у командования, и среди командиров кораблей, и ученых. Сразу по приходе «Первенца» в Кронштадт он получил задание «безотлагательно» определить девиацию на яхтах «Штандарт» и «Александрия» и пароходе «Нева», а затем и на других кораблях.

В 1864 г. Иван Петрович впервые в истории компасного дела решил, казалось бы, неразрешимый вопрос о возможности установки магнитного компаса внутри стального корпуса подводной лодки. «Кронштадтский вестник» № 45 за 1865 г. по этому поводу писал в передовой статье: «Мы и до сих пор не можем освободиться от сомнений насчет успешного ее решения (задачи установки компаса на подводной лодке. — *Авт.*), хотя и не можем вполне отрицать возможность этого решения, и то потому только, что нам утвердительно говорят, что задача решена, философский камень кораблевождения найден и компас оказывается одинаково надежным путеуказателем на железном судне и подводном, и плавающем на поверхности воды, как и на деревянном. Приветствуем с радостью это открытие, которое составит славу не только самого изобретателя, но и вообще принесет честь морякам русского флота». В Англии вначале не только не поверили в результаты работы Белавенца, но и назвали это достижение сказкой. Для уничтожения девиации на подводной лодке пришлось изобрести специальные устройства — «девиационный прибор» и «инструмент качаний». Нелишне отметить, что изготовление их он заказал за свой счет.

Свои работы в области обеспечения безопасного мореплавания Иван Петрович обобщил в книге «О девиации компасов и о диграммах...», вышедшей в свет в мае 1865 г. За достижения в борьбе с девиацией он был высочайше пожалован золотым компасом, украшенным 32 (по числу румбов) крупными бриллиантами с надписью: «За полезные и ученые труды капитан-лейтенанту Белавенцу — 5 июня 1865 г.».

Однако наиболее важной заслугой Белавенца являлась организация в 1865 г. Кронштадтской компасной обсерватории. Решалась эта задача не просто. Пришлось долго и настойчиво убеждать руководство флотом в необходимости иметь научный центр по изучению влияния земного магнетизма и магнетизма судов на корабельные компасы. Наконец в 1861 г. директор Гидрографического департамента контр-адмирал С. И. Зеленой направил обстоятельный доклад на имя управляющего Морским министерством Н. К. Краббе с обоснованием необходимости устройства в Кронштадте специальной компасной обсерватории. Морское министерство решение вопроса отложило. В 1863 г., находясь в Англии, Белавенец поделился своими планами с военно-морским атташе авторитетным моряком контр-адмиралом Г. И. Бутаковым.

Григорий Иванович сразу оценил важность для флота предложений Ивана Петровича и незамедлительно направил соответствующее ходатайство Н. К. Краббе. В нем он отметил, что расходы на создание обсерватории ничтожны по сравнению с важностью задач обеспечения безопасности плавания дорогостоящих кораблей. Это возымело действие. 8 декабря 1864 г. проект обсерватории со сметой был утвержден. 14 января 1865 г. приказом генерал-адмирала было утверждено положение о Компасной обсерватории. Высочайшим приказом № 562 от 15 марта начальником ее был назначен И. П. Белавенец. 27 марта 1866 г. он был произведен в капитаны 2 ранга.



Здание Компасной обсерватории в Кронштадте

4 сентября 1866 г. состоялось торжественное открытие обсерватории – с молебном и в присутствии многих начальствующих лиц, чем подчеркивалось большое значение для Российского флота первого в России и второго после Англии такого учреждения. С образованием Компасной обсерватории научные исследования и практические работы по магнитным компасам в России значительно продвинулись вперед и вышли на мировой уровень.

Компасная обсерватория размещалась в специально построенном деревянном здании, в котором отсутствовали какие-либо источники постоянных магнитных полей – все металлические детали были выполнены из меди. В Англии по заказу Морского министерства были закуплены магнитометрические приборы, установлены особые поворотные платформы. Английская магнитная обсерватория, ученые Эри и Сабин прислали в дар научные издания, журналы и брошюры. Наряду с научными исследованиями в обсерватории осуществлялись экспертиза новых типов компасов и изобретений, уничтожение девиации на кораблях, отслеживание новых достижений в области магнитно-компасного дела за рубежом и подготовка специалистов по магнитно-компасному делу. Весь этот большой объем работ должны были выполнять два сотрудника – начальник обсерватории и его заместитель, другие специалисты в штате не были предусмотрены.

Компасной обсерватории пришлось заниматься не только компасами. В середине 1860-х гг. управляющий Морским министерством Н. К. Краббе поручил И. П. Белавенцу заняться вопросом поиска путей обнаружения дефектов в больших массах железа, из которого изготавливались артиллерийские орудия. Испытания их на разрыв были трудоемкими и дорогостоящими. Надо было упростить решение этой задачи. В 1865 г. Иван Петрович предложил способ исследования состояния громоздких металлических изделий с помощью изучения их магнитного состояния. Он спроектировал специальную установку, на которой по возмущению магнитной стрелки обнаруживались неоднородности металла. Правда, это можно было сделать только на небольших изделиях и только в поверхностных слоях. Тем не менее эти исследования открыли путь к разработке неразрушающего метода контроля металлических изделий, основанного на использовании магнитных полей.

В сентябре 1865 г. на съезде Британской ассоциации содействия успехам науки талантливый русский ученый был избран пожизненным членом-корреспондентом ассоциации. В Англии о И. П. Белавенце тогда писали многие газеты и журналы, отмечая его вклад в безопасность мореплавания.

Иван Петрович не ограничился работой в обсерватории. Летом 1870 г. он совершил плавание на эскадре генерал-адъютанта К. Н. Посыета по маршруту Архангельск – Соловецкие острова – Канин Нос – остров Безымянный – Святой Нос – Териберская бухта – Кола – Вардё – Хаммерфест – Копенгаген – Кронштадт. Во время плавания он постоянно занимался всесторонними магнитными наблюдениями. Результаты наблюдений были помещены в отчете Гидрографического департамента за 1870 г., посланы в Англию, где были высоко оценены учеными и в 1871 г. вышли отдельной книгой.

1 января 1871 г. И. П. Белавенец был произведен в капитаны 1 ранга. Руководя работой Компасной обсерватории, он продолжал практические работы по уничтожению девиации на кораблях и созданию инструментов и приборов для облегчения наблюдений за компасами. В частности, в 1868 г. он предложил восьмигранный нактоуз с подвижной внутри площадкой для размещения магнитов и боковыми ящиками для чугунных цилиндров. Он более удобно и надежно позволял уничтожать девиацию на крупных кораблях. В 1873 г. Белавенец изобрел уникальный прибор для компенсации девиации.

Большое внимание ученый уделял практическому обучению офицеров магнитно-компасному делу. В Компасную обсерваторию периодически для повышения квалификации присылались слушатели гидрографического отделения Академического курса морских наук и флотские штурмана. Здесь они получали практические навыки по определению элементов земного магнетизма, поверки компасов, использования девиационных приборов, методов уничтожения девиации и др. Один из его учеников вспоминал: «Практические занятия... велись в Компасной обсерватории, где благодаря различным девиационным приборам и измерителям магнитных сил сухая и скучная, по-видимому, теория девиации делалась интереснейшим и живым предметом. Увлекательная жи-

вая речь Ивана Петровича и глубокое знание им своего любимого предмета делали то, что ряды его добровольных слушателей и учеников увеличивались с каждым годом».

Свои семейные дела Белавенец начал решать только после открытия Компасной обсерватории, когда ему уже шел 38-й год. В 1866 г. он обвенчался с дочерью отставного полковника Анной Платоновной Пишчевич. Брак оказался удачным. Жена родила Ивану Петровичу 5 сыновей. Один из них – Петр Иванович (1873–1936) стал капитаном 1 ранга, известным российским военно-морским историком, писателем, нумизматом, участником Цусимского сражения. Больших успехов на поприще науки добился и другой сын Ивана Петровича – Митрофан. Он стал ученым-лесоводом, специалистом по глиноведению. Платон Иванович окончил Александровский лицей и служил в Министерстве внутренних дел, затем в Вооруженных силах Юга России. В 1920 г. эмигрировал и умер в 1926 г. в Панчево (Югославия). Борис Иванович также служил офицером в русской армии, участвовал в Русско-японской войне, закончил службу полковником. В годы революции эмигрировал.

Будучи загруженным административными и научными вопросами, а также воспитанием детей, Иван Петрович находил время и на общественную работу. Он неизменно избирался членом по управлению Морской библиотекой в Кронштадте, принимал активное участие в деятельности ссудо-сберегательного товарищества, участвовал в учреждении в Кронштадте финансовой организации – городского кредитного общества, был членом правления Кронштадтского отделения Российского общества садоводства, состоял членом «Общества попечения о раненых и больных воинах», был членом конференции Николаевской морской академии и др. В 1875 г. он был даже избран Петергофским уездным земским собранием в почетные мировые судьи. Большой успех имели основанные по инициативе четы Белавенцев литературные вечера в Кронштадте. Значительный вклад внесли супруги и в создание в городе первой в России детской и педагогической библиотеки. Редко какое мероприятие в Кронштадте проходило без их участия.

Смерть рано оборвала жизнь этого замечательного моряка, ученого и общественного деятеля – он умер от разрыва сердца в Кронштадте на руках своей горячо любимой жены 22 февраля 1878 г. Ему было всего 48 лет. Похоронили Ивана Петровича в фамильном склепе в Большой Ижоре под Петербургом на Ораниенбаумском берегу. На месте захоронения в 1987 г. был установлен памятный знак.

Научный багаж И. П. Белавенца весьма велик. Кроме главных своих трудов «О девиации компасов и о дигограммах...» и «О девиации компасов и компасной обсерватории» он опубликовал в «Морском сборнике» большое количество статей как оригинальных, так и переводных по магнетизму, девиации, метеорологии, навигации и др. Иван Петрович оставил после себя замечательных учеников, первое место среди которых по праву занимает соратник и помощник по Компасной обсерватории И. П. Колонг, возглавивший после ухода Белавенца компасное дело в России. Оба они внесли большой вклад в безопасность кораблевождения, которым может гордиться Российский флот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полный послужной список начальника Компасной обсерватории капитана 1 ранга Ивана Белавенца/РГА ВМФ, ф. 406, оп. 3, д. 776.
2. К о в а л е н к о А. П. Иван Петрович Белавенец. – М.: Наука, 1989. – 144 с.
3. К о р я к и н В. И. Развитие технических средств навигации и снабжение ими кораблей/ В кн. История Гидрографической службы Российского флота: в 4 т. Т. 1. – СПб.: ГУНиО МО РФ, 1997 г. – С. 464–480.
4. К о р я к и н В. И., Х р е б т о в А. А. От астролябии к навигационным комплексам. – СПб.: Судостроение, 1994. – 235 с.

УДК 551.48

РУССКИЕ НА АЛЕУТАХ

Капитан 1 ранга в отставке С. Н. Мишин

В марте 1764 г. императрица Екатерина II получила из Тобольска секретный пакет. В своем донесении сибирский губернатор Д. Чичерин сообщал, что в 1758 г. мореход Глотов, отправившись с Камчатки «для изыскания неизвестных мест», достиг Алеутских островов, побывал на островах Уналашка и Умнак, где мореплаватели привели туземцев в российское подданство.

Получив это сообщение, императрица тут же подписала специальный указ, в котором обязала Адмиралтейств-коллегию срочно организовать экспедицию для описи и исследования обнаруженных островов, приведения алеутов в российское подданство и урегулирования сбора ясака. В указе особо подчеркивалось, что «производить оное предприятие надлежит секретным образом, не объявляя до времени сего указу и сенату». Для соблюдения секретности Адмиралтейств-коллегия приняла решение именовать эту экспедицию «Комиссиею, посланною для описи лесов по рекам Каме и Белой».

Начальником секретной экспедиции был назначен капитан-лейтенант П. К. Креницын. Это был опытный моряк-гидрограф, участвовавший в экспедиции по описи Балтийского моря, в экспедициях известных полярных исследователей Харитона и Дмитрия Лаптевых, успешно командовавший многими кораблями. Помощником П. К. Креницына был назначен также достаточно опытный гидрограф лейтенант М. Д. Левашов. Всего в состав экспедиции входило 6 офицеров.

В июле 1764 г. экспедиция П. К. Креницына на 42 подводах покинула Петербург и через всю Россию направилась к берегам Тихого океана. В Тобольске от губернатора узнали, что в Охотске подходящих судов для плавания нет, и начальник экспедиции отправил туда курьера с предписанием властям начать заготовку леса и строить необходимые суда. Только в октябре 1765 г. экспедиция добралась до Охотска.

Через год, в начале октября 1766 г., четыре корабля экспедиции, нагруженные провиантом, оружием и промысловым снаряжением, вышли в Охотское море и направились к Камчатке. Вскоре непогода разлучила все суда. На восьмой день уже на подходе к Камчатке они попали

в сильный шторм и два судна были разбиты. Два других судна, взятые из флотилии Охотского порта, сумели укрыться в устье реки Большой.

Постигшее бедствие не сломило волю П. К. Креницына, и он решает немедленно приступить к ремонту оставшихся судов. В течение зимы суда были отремонтированы, и в июле 1768 г., загруженные годичным запасом провианта, вышли в море. Корабль-галиот «Св. Екатерина» шел под командованием П. К. Креницына, а гукор «Св. Павел» вел М. Д. Левашов.

Через три недели открылись Алеутские острова. Несколько дней суда лавировали близ островов Уналашка, Умнак и архипелага более мелких островов, названных впоследствии островами Креницына, производя их опись и зарисовку. Продвигаясь к северо-востоку, суда обнаружили Унимак – самый большой остров группы Алеутских островов, а за ним неизвестную землю, в которой промышленники признали «остров Аляску», как в то время ошибочно называли этот полуостров. Поскольку осеннее время неуклонно надвигалось, а погода портилась, заниматься поисками других земель стало рискованно. П. К. Креницын решил искать надежное укрытие для зимовки судов, однако в процессе этих поисков суда снова потеряли друг друга. Галиот «Св. Екатерина» поставили в бухте восточной части острова Унимак в Исаноцком проливе, отделяющем этот остров от Аляски. Гукор «Св. Павел», как выяснилось на следующий год, зимовал в бухте Бобровая в восточной части острова Уналашка.

Определившись со стоянкой, П. К. Креницын стал посылать на байдарках вдоль южной и северной сторон полуострова Аляска партии для описи и обследования побережья и отыскания жилья алеутов. Однако дружественных отношений с немирными туземцами завязать не удавалось. Затруднения с продовольствием возрастали. Из-за отсутствия свежей пищи людей стала одолевать цинга. Положение зимовщиков становилось критическим, поскольку здоровых людей, способных готовить судно к походу, не оставалось.

И вдруг, к неожиданной радости зимовщиков, 10 мая 1769 г. к ним подошли две алеутские байдарки с письмом от М. Д. Левашова с острова Уналашка. Прибывших туземцев щедро одарили, поручив им доставить М. Д. Левашову ответное письмо.

В отличие от туземцев Аляски аборигены острова Уналашка оказались настроены к русским доброжелательно. Они поверили в добрые намерения пришельцев и вскоре безбоязненно приходили на судно, получали там подарки, а в благодарность привозили продукты своей охоты – китовое мясо и рыбу.

В один из приездов уже знакомых тойонов (старшин) на остров Уналашка М. Д. Левашов попросил их сходить на остров Унимак и на Аляску «для проведывания, не зимует ли там какое российское судно» и доставить туда письмо. В марте 1769 г. тойоны Уналашки собрали сто байдарок, так как малым числом идти к Аляске опасались ввиду войны с тамошними туземцами, и получили от М. Д. Левашова четыре конверта в разные руки, надеясь, что хоть один конверт может дойти по назначению. Спустя месяц один из тойонов вернулся и рассказал, что на пути к острову Унимак у острова Тигалда они услышали от местных алеутов,

что унимакские туземцы угрожают убить каждого, кто попытается приблизиться к российскому судну, стоящему у острова. После этого байдарки повернули назад, и ни одно письмо к адресату не попало.

Выслушав тойона, М. Д. Левашов понял, что П. К. Креницын действительно зимует где-то там и дал команду готовить судно к выходу. Но предварительно он сделал еще одну попытку установить место его стоянки. Ему удалось уговорить одного алеута с острова Акутан доставить письмо на российское судно. Это-то письмо в конце концов и получил П. К. Креницын 10 мая 1769 г.

Во время пребывания на острове Уналашка М. Д. Левашов вместе со штурманом Шабановым произвел подробную съемку бухты Бобровая, выполнил описание острова и сделал с натуры ряд рисунков алеутов.

В конце мая алеут с острова Акутан привез М. Д. Левашову ответное письмо, в котором П. К. Креницын сообщал о своем бедственном положении. На его судне от цинги уже умер 31 человек, и готовить судно к выходу некому.

М. Д. Левашов тут же отдал приказ на выход в море. На его судне тоже большинство было больных, но за зиму погибло только пятеро: трое умерло и двое пропало без вести. Наконец 6 июня 1769 г. суда сблизались. На собранном П. К. Креницыным офицерском совете было принято решение: ввиду малочисленности команд, болезней и слабости людей при первом же попутном ветре возвращаться на Камчатку.

22 июня 1769 г. оба судна вышли в море, но из-за непогоды снова разлучились. В устье реки Камчатка П. К. Креницын прибыл 30 июня 1769 г., а М. Д. Левашов – лишь 24 августа. Больные и изнуренные моряки крайне нуждались в отдыхе, и П. К. Креницын решил не следовать в Охотск, а зимовать в Нижне-Камчатском остроге. Всю зиму М. Д. Левашов со штурманом Шабановым занимались обработкой полевых журналов, уточнением пеленгов и привязкой островов для нанесения их на карту.

На следующий год, когда оба судна, готовые для следования в Охотск, ожидали только попутного ветра, экспедицию постигло несчастье. 5 июля, переправляясь в лодке через реку Камчатка, утонул капитан 2 ранга П. К. Креницын. Командование экспедицией принял капитан-лейтенант М. Д. Левашов, а командиром галиота «Св. Екатерина» он назначил штурмана Дудина. 10 июля 1770 г. суда вышли в море и направились в Охотск. Из Охотска М. Д. Левашов выехал в Петербург, куда прибыл 22 октября 1771 г., т. е. через 7 лет и 4 месяца со дня выезда в экспедицию.

В Петербурге все экспедиционные материалы с приложением «Экстракта из журналов морской секретной экспедиции», в котором коротко была изложена вся история плавания экспедиции, были представлены М. Д. Левашовым в Адмиралтейств-коллегию.

Адмиралтейств-коллегия рассмотрела «Экстракт...», а все материалы экспедиции передала для проверки и дальнейшего использования члену Адмиралтейств-коллегии адмиралу А. И. Нагаеву. Изучив представленные материалы, А. И. Нагаев менее чем через месяц, 22 ноября 1771 г., доложил на заседании Адмиралтейств-коллегии о результатах морской секретной экспедиции. По его оценке, работа экспедиции вне-

сла существенный вклад в изучение гигантской цепи Алеутских островов протяженностью 1800 км, научно описав и нанеся на карту свыше 30 островов в восточной части архипелага, в том числе острова Унимак, Уналашка, Умнак, острова Креницына и Четырехсопочные.

За отличное выполнение ответственного задания двое из оставшихся в живых офицеров (в начале экспедиции их было шесть) были отмечены внеочередным повышением в чине: капитан 2 ранга М. Д. Левашов получил чин капитана 1 ранга, а штурман Дудин – чин подпоручика. Кроме того, и тому и другому был назначен «вечный пенсион».

Имена руководителей экспедиции увековечены на географических картах. Именем Креницына названы: вулкан и мыс на острове Онекотан (Курильские острова), мыс на острове Харимкотан, острова в группе островов Лисьи (Алеутские острова).

Именем Левашова названы: вулкан и мыс на острове Парамушир (Курильские острова), мыс на западном побережье полуострова Камчатка, пролив между островом Парамушир и островами Птичьи.

УДК 551.48

ГИДРОГРАФЫ В КАМРАНИ

Капитан 2 ранга запаса, кандидат технических наук М. И. Зибров

Полуостров Камрань находится в южной части Вьетнама. Его стратегическое значение определяется наличием глубоководной бухты общей площадью 60 км², способной принимать корабли любого класса и водоизмещения. Две внутренние бухты – Биньба и Камрань – идеально защищены от неблагоприятных погодных явлений.

История Камрани – это летопись иностранного военного присутствия на вьетнамской земле в течение последних 150 лет (французы с 1862 г., японцы с июля 1941 г. по август 1945 г., американцы с 1964 до 1973 г. и СССР – Россия с 1979 до 2001 г.).

К удобной гавани в Тихом океане проявляла внимание еще Российская империя в конце XIX – начале XX в. В 1888 г. во время кругосветного плавания из Владивостока в Кронштадт через Индийский океан корвет «Витязь» с капитаном 1 ранга С. О. Макаровым на борту, выполняя океанографические исследования, заходил в Камрань. Данный заход был необходим, чтобы выяснить, в какой мере азиатские бухты и порты могут быть использованы военными кораблями России в мирное и военное время.

В 1905 г. во время Русско-японской войны корабли 2 тихоокеанской эскадры, следовавшие из Кронштадта на Дальний Восток вокруг Африки, заходили в бухту Камрань (старое название – Камранг) для пополнения запасов. Здесь же произошло памятное рандеву кораблей 2 и 3 тихоокеанских эскадр под командованием вице-адмирала З. П. Рожественского и контр-адмирала Н. И. Небогатова. Из Камрани они отправились к месту исторического морского сражения в Цусимский пролив.

После окончания Русско-японской войны через Камрань на Балтику возвращались остатки 1 и 2 тихоокеанских эскадр: эскадренный броненосец «Цесаревич», крейсера «Россия», «Громобой», «Богатырь» и «Диана». Недалеко от Сайгона сохранились могилы моряков с крейсера «Диана».

В 1914 г. в бухте Камрань пополняли запасы угля российские крейсера «Аскольд» и «Жемчуг», входившие во время Первой мировой войны в состав союзной эскадры, предназначавшейся для борьбы с германскими рейдерами в Южно-Китайском море.

С середины 1960-х гг. в Камрани обосновались американцы. Во время вьетнамской войны (1964–1973) они использовали ее как базу для бомбардировок территории, контролируемой вьетконговцами – вооруженными формированиями Демократической Республики Вьетнам (ДРВ). Построенные еще французами деревянные пирсы они разобрали и возвели три бетонированных, способных обеспечить швартовку крупных кораблей вплоть до авианосцев. В это же время была построена взлетно-посадочная полоса длиной 3,5 км, способная принимать самолеты всех типов, в том числе стратегические бомбардировщики.

Президент США Л. Джонсон дважды прилетал в Камрань инспектировать базу. Выступая перед американскими военными, он заявлял, что звездно-полосатый флаг будет реять над базой вечно.

На полуострове также функционировала школа боевых пловцов-диверсантов, которые использовали тренированных дельфинов. Тем не менее, несмотря на тщательно спланированную систему противодиверсионной обороны, вьетнамские патриоты в 1971 г. взорвали два американских крупнотоннажных судна. Остов одного из них до сих пор торчит из воды.

СССР не принимал непосредственного участия в военных действиях, но поставлял во Вьетнам оружие и военную технику. Всего совместно с другими странами социалистического содружества в годы войны были поставлены сотни тысяч артиллерийских орудий и боевых самолетов различных типов, десятки зенитно-ракетных комплексов, около 700 танков, более 70 боевых кораблей и транспортных судов, большое количество другой военно-технической продукции. Следует заметить, что в Ханойском и Сайгонском военных музеях я не нашел упоминания об этой помощи. А военная техника советского производства, выставленная в большом количестве в музеях (рис. 1, 2), не называется таковой, ее происхождение не знают даже служащие музеев. Современная вьетнамская молодежь, естественно, также не знает ничего об этих исторических фактах. По этому поводу я написал отзыв в музейной книге в городе Хошимин.

С окончанием войны в 1973 г. США пришлось освободить Камрань, а в 1974 г. полностью эвакуироваться из Южного Вьетнама. В апреле 1975 г. полуостров Камрань, как и весь юг Вьетнама, был оккупирован северовьетнамской армией (30 апреля празднуется как День Великой победы).

Северный сосед Вьетнама – Китай также оказывал ДРВ экономическую помощь и поддержку в период борьбы с американской оккупацией. Однако после 1975 г. политика Китая по отношению к объединенной



Рис. 1. Советская авиационная техника



Рис. 2. Сделано в СССР

Социалистической Республике Вьетнам (СРВ) стала меняться. Китай не был заинтересован в появлении у своих границ сильного государства просоветской ориентации. Это обусловлено тем, что у Китая с Советским Союзом во времена «культурной революции» отношения были напряженные после приграничных конфликтов на острове Даманский и в районе Семипалатинска. Китай ждал удобного случая, чтобы примерно наказать южного соседа за излишнюю самостоятельность во внешнеполитических вопросах и просоветскую ориентацию. И повод был найден.

В 1975 г. в Кампучии установился режим «красных кхмеров» (крайне левое течение в коммунистическом движении) во главе с Пол Потом. Проводился чудовищный эксперимент над собственным народом, когда от массовых казней в процессе «воспитания» погибли 1,7 млн человек из 7-миллионного населения страны. Единственной страной мира, одобрявшей этот режим, был Китай. Он не только поддержал новое правительство Кампучии, но и стал оказывать ему военную помощь.

Помимо геноцида внутри страны, «красные кхмеры» начали устраивать провокации на границе с Вьетнамом, которые часто перерастали в военные столкновения с применением тяжелой техники. Поэтому в декабре 1978 г. Вьетнам ввел войска в Кампучию и вместо режима «красных кхмеров» создал провьетнамское правительство, что вызвало резкое недовольство Китая.

17 февраля 1979 г. китайские войска перешли китайско-вьетнамскую границу. На протяжении всей границы началось наступление. Общая численность войск Народно-освободительной армии Китая (НОАК) составляла 250 000 человек. Вьетнам смог противопоставить им войска численностью только 100 000 человек. Все боеспособные вьетнамские войска находились в то время в Кампучии.

19 февраля 1979 г. газета «Правда» опубликовала заявление советского правительства, в котором сообщалось: «...Тем, кто определяет политику в Пекине, следует остановиться, пока не поздно. Советский Союз решительно требует прекращения агрессии и незамедлительного вывода китайских войск с территории Социалистической Республики Вьетнам».

Китайскому руководству было однозначно заявлено, что, если НОАК немедленно не уйдет из Вьетнама, ему придется воевать на два фронта. Советское заявление подкреплялось реальной силой. В готовности были приведены советские ракетные части и мотострелковые дивизии, стоявшие вдоль советско-китайской границы. О серьезности намерений говорит и тот факт, что в Монголии была также сформирована советская группировка (около шести мотострелковых дивизий), готовая перейти китайскую границу.

В то время я проходил службу в 17 Отдельном маневренном отряде (ОМО) Гидрографической службы (ГС) Тихоокеанского флота (ТОФ) и, являясь секретарем комсомольской организации, лично организовывал запись добровольцев из числа матросов на войну с Китаем. На офицерских собраниях доводилась оперативная обстановка и изучалась тактика НОАК.

С началом боевых действий между Китаем и СРВ Советский Союз развернул в Южно-Китайском море мощную группировку надводных кораблей (нк) и подводных лодок (пл). Кроме этого, ожидался подход очередной группы кораблей во главе с крейсером «Адмирал Сенявин».

19 февраля 1979 г. в район Камрани на гидрографическом судне (гс) «Альтаир» были направлены офицеры 1 Тихоокеанской океанографической экспедиции (ТОЭ) капитан-лейтенант А. К. Белозор и старший лейтенант А. И. Сулимов. Начальник ГС ТОФ капитан 1 ранга Г. Ф. Баранов поставил задачу – обеспечить заход в бухту Камрань больших десантных кораблей ТОФ «50 лет ВЛКСМ» и «Торцев» с танками для вьетнамской армии. В последующем за успешное выполнение боевой задачи капитан-лейтенант А. К. Белозор был награжден медалью «За боевые заслуги», а старший лейтенант А. И. Сулимов – командирскими часами.

Вьетнамские войска, усиленные переброшенным из Кампучии армейским корпусом, сумели остановить наступление китайских войск и нанести им существенный урон. Действия СССР заставили Китай отказать от дальнейшей агрессии против СРВ. К концу марта 1979 г. Китай вывел свои войска из всех районов Вьетнама (за исключением отдельных островов).

2 мая 1979 г. СССР и Вьетнам подписали соглашение об использовании бухты Камрань в качестве пункта базирования сил ТОФ сроком на 25 лет. Срочно потребовалось выполнение гидрографических исследований, включавших геодезию, промер и топографию.

В середине мая 1979 г., т. е. через полтора месяца после окончания войны, на гс «Антарктида» в Камрань отправился экспедиционный гидрографический отряд. В его составе была группа гидрографов 1 ТОЭ и радионавигационная партия (РНП) ГРАС из ОМО ГС ТОФ. Возглавлял отряд капитан 2 ранга В. Н. Архипов. Промерными работами руководил капитан-лейтенант А. К. Белозор, геодезическими – капитан-лейтенант В. Ф. Пузанков. Маневренную РНП ГРАС возглавлял капитан-лейтенант В. В. Суворов. Командирами корабельных станций ГРАС были назначены лейтенант А. Б. Золотайкин и мичман В. Дёмин, береговых – лейтенанты О. Г. Олейник и М. И. Зибров. Каждому береговому посту ГРАС придавался взвод охраны из числа вьетнамских матросов.

Для съемки рельефа дна использовались три промерных катера. Расстановка береговых станций менялась по мере покрытия района работ промерными галсами. Геодезическая съемка выполнялась радиодальномером РДГВ и теодолитами Т-2, а топосъемка – кипрегелем КА-2. Обработку полигонометрии и уравнивание координат неизменно выполнял капитан-лейтенант В. Ф. Пузанков на арифмометре «Феликс».

Экспедиция завершила исследования в конце августа 1979 г. За отличную подготовку к навигационно-гидрографическим работам в СРВ командир ОМО ГС капитан-лейтенант В. С. Негрей был награжден медалью «За боевые заслуги», многие офицеры получили ценные подарки от командования ТОФ.

В дальнейшем в Камрани была создана крупнейшая военная база общей площадью 100 км². В течение первых пяти лет общее количество кораблей достигло 22, включая 4 пл (в том числе атомные) и 6 нк. Одно время здесь базировался тяжелый авианесущий крейсер «Минск».

Кроме кораблей, в Камрани базировалась стратегическая авиация. 14 февраля 1985 г. в авиакатастрофе при выполнении задач боевой службы погиб гвардейский экипаж самолета Ту-95 РЦ, а в 1995 г. при заходе на посадку трагически погибла группа летчиков пилотажной группы «Русские витязи» на Су-27.

В конце 1980-х гг. началось сокращение советского военного присутствия во Вьетнаме, а в начале 1990-х гг. большая часть причалов и портовых сооружений была передана в постоянное пользование вьетнамской стороне.

24 июля 2001 г. министр обороны России С. Б. Иванов заявил, что России «надо уходить из Камрани». Окончательное решение было принято на основании доклада Главнокомандующего ВМФ адмирала В. И. Куроедова о нецелесообразности дальнейшего содержания базы. Вьетнамской стороне были переданы 57 зданий и сооружений, 85 км линий электропередач, 62 км кабельных линий, 25 км подземных коммуникаций, 250 м причального фронта, аэродром, складской терминал.

Прошло около десяти лет, и Вьетнам вспомнил о России. Дело в том, что у Вьетнама с Китаем давние проблемы вокруг спорных островных территорий. Иногда дело доходит до военных конфликтов. Поэтому Вьетнам ускоренными темпами начал модернизацию вооруженных сил, и в первую очередь военно-морского флота, что стало возможным благодаря стремительному экономическому росту страны.

Военное сотрудничество России с Вьетнамом расширяется. В 2013 г. состоялся визит президента В. В. Путина во Вьетнам, во время которого он пообещал предоставить кредит на сумму около 10 млрд долларов США. А визит министра обороны С. К. Шойгу начался именно с посещения бухты Камрань (рис. 3).

Россия и Вьетнам достигли договоренности по использованию вьетнамских портов для обслуживания российских кораблей. Пока речь идет не об аренде военно-морской базы, а лишь о заходах и обслуживании в Камрани российских военных кораблей.

Волею судьбы я оказался в Камрани в качестве ответственного сдатчика навигационного оборудования на ракетном катере типа «Молния» (рис. 4). Эти корабли Вьетнам строит еще по советскому проекту, и в 2014 г., т. е. ровно через 35 лет после той первой океанографической экспедиции в Камрань, проводились государственные испытания и сдача вьетнамской стороне двух кораблей. Практические ракетные стрельбы по морской мишени наблюдали министр обороны Вьетнама и вице-премьер правительства Российской Федерации Д. О. Рогозин.

Испытания и пуски ракет прошли успешно, корабли были приняты государственной комиссией Вьетнама с высокой оценкой, а работа российских специалистов отмечена премиями и ценными подарками.

Теперь на повестке дня – строительство в Камрани сервисного центра по ремонту российского вооружения.

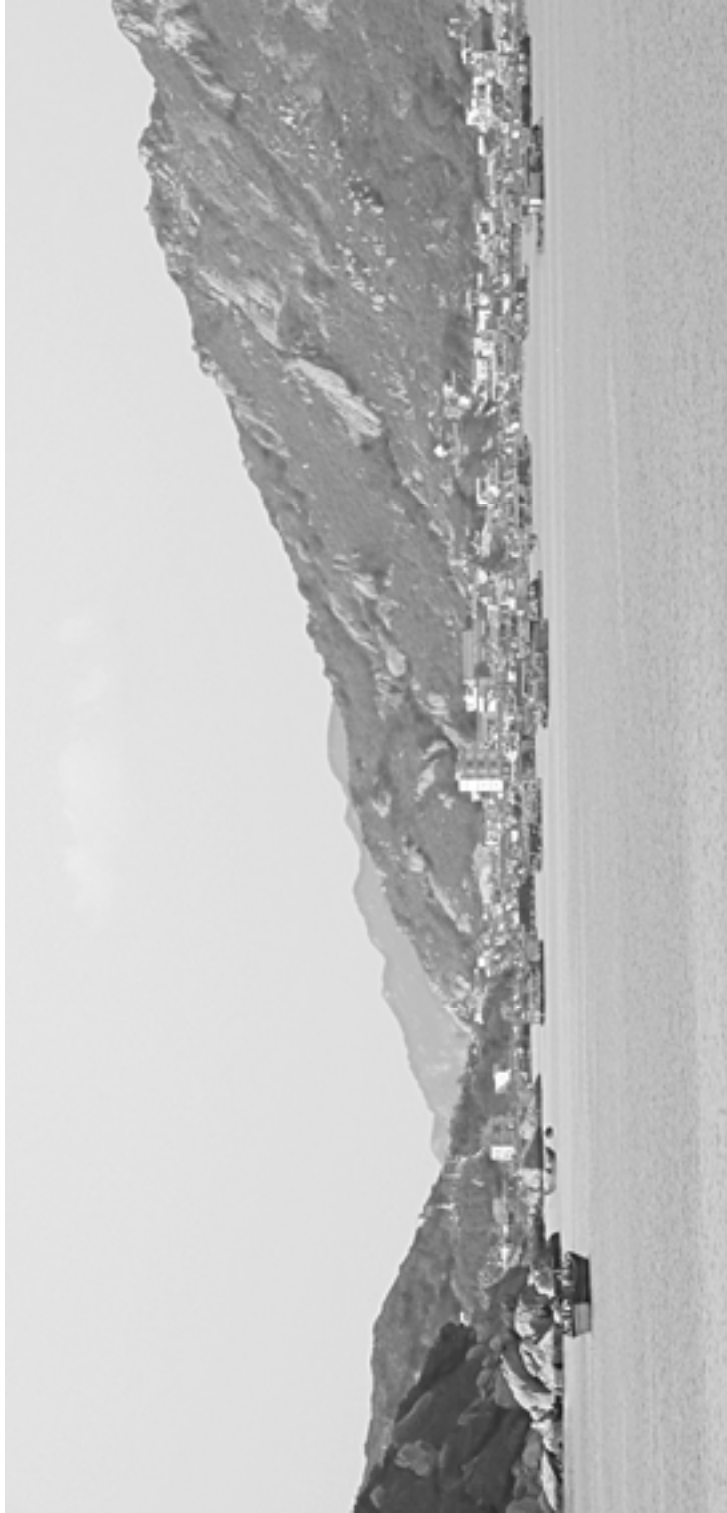


Рис. 3. Вид на Камрань с моря, 2014 г.



Рис. 4

ВОЗВРАЩЕНИЕ В КАМРАНЬ

Камрань. Как молоды мы были,
В нас лейтенантская бурлила кровь!
Война, опасность и морские мили
Нас возбуждали больше, чем любовь.

От злых китайских интервентов
Стремилась мы спасти Вьетнам:
«То вражьи происки агентов!
Вперед, товарищ лейтенант!»

В Камрань доставит «Антарктида»
Гидрографический спецназ,
И тех еще, солидных габаритов
Новейшую систему ГРАС.

Все, даже печки не забыты,
Чтоб на постах готовить харч,
Бензин и сетки от москитов,
И «Феликс» для решения задач.

Для пополнения съестных припасов
Заход нам обещали в Сингапур.
Ответил замком ТОФ Протасов:
«Уж больно жирный выйдет тур!»

По плану рекогносцировка –
Вполне знакомо дело мне!
Однако спать потом неловко –
Сгорела кожа на спине!

Затем мы в джунглях отыскивали
Японские да и французские центра.
А то, что ноги в кровь содрали,
Все в язвах! Это ерунда!

Затем работа в море закипела,
«Утюжили» залив мы день за днем,
В эфир «стопятка» с катера хрипела:
«Изюбр», я «Муха», дай настроечку – прием!

«Изюбр» – понятно, ваш покорный,
«Олень» – Олейника Олега пост,
А «Мухи» – катера. Вот так – задорно...
И каждый день работа на износ.

Толпа южан враждебно нас встречала
В деревне, когда катер подходил.

Серьезных провокаций было мало,
Но раз в лицо песком я получил.

Деревня нищая, кривые сплошь хибары,
Нас облепила куча детворы,
Среди подростков местных – рыжих пара,
Как след американской той поры.

Вернемся в семьдесят девятый,
Когда нам всем по двадцать пять,
Тогда мы Родине служили свято,
Мне есть еще что рассказать!

Подводный мир. Везде свои законы,
Которые стараюсь я постичь,
И drobный треск, и бульканье, и стоны,
Колочая кругом морская дичь.

Ежи с огромными иголками-шипами,
Трепанги жирные, омары – просто жуть,
И рыба-клоун с белоснежными зубами –
Ее улыбка не дает потом уснуть.

Ракушки – наш предмет охоты,
Игру природы невозможно передать,
Встречаются такие «навороты»...
Работал ювелир – ни дать ни взять!

Тредактны с ярко-синими губами,
И каури затейливый раскрас,
И лямзисы с когтистыми рогами –
Нептун здесь клад рассыпал напоказ!

С подводной фауной мы сразу подружились,
С варанами был редкостный альянс –
В палатку к нам без стука заходили,
И начинался фотосессии сеанс!

С морской змеей фигурно-полосатой
Нам тоже сняться удалось,
Но наш «Зенит», увы, «смайнался» за борт,
А там все снимки были, как назло.

Фотомодель змею ту, правда, съели,
Уж больно скудный у вьетнамцев был паек:
Мешок лапши на целую неделю
И с русскими, как водится, чаек.

Вообще-то мы с охраной дружно жили,
Консервами делились на обед,
По спецучебникам их русскому учили –
Порой тошнило от политбесед!

Мы возвращались, выполнив задачу,
И главное – все живы, без потерь,
Промером с геодезией в придачу
Мы кораблям в Камрань открыли дверь!

Жаль, что наш подвиг, ныне позабытый,
Историков вниманья не нашел.
Формулировкой лишь отделались избитой:
«Интернациональный выполняли долг».

Камрань. Пришествие второе.
Мне в плюсе ровно тридцать пять.
Мечтал об этом возвращенье я порою,
Чтоб жизнь немного раскрутилась вспять!

Проникнуть в молодые годы
И в тот военный наш Вьетнам,
Где вечной молодости коды
И возраст, поделенный пополам!

Сайгон – Камрань. Ракетный катер.
Всего лишь сутки переход.
Вот, наконец, входной фарватер...
Две тысячи четырнадцатый год!

Вьетнам глобально изменился,
Куда девалась грязь и нищета!?
Счастливые повсюду лица,
В столицах смог и суета.

Здесь нам до боли все знакомо –
Символика СССР.
Вьетнам. Сюда пришли мы снова,
России вновь открыта дверь!

Не получилось раньше у французов,
Американцев ждал решительный отпор.
Потенциал Советского Союза
Вьетнам питает до сих пор!

По тем еще отточенным проектам
Вьетнамцы наши строят корабли.
Учитывая новые аспекты,
Лишь где-то изменения внесли.

Вердикт вьетнамских госкомиссий –
Отменно жалит наш «Москит»,
Но от гидрографа российского зависит,
Куда ракета из «Урана» полетит!

Нас возвращали из Камрани самолетом –
Международный здесь теперь аэропорт.
Тогда весь гильзами покрытый и пометом –
Тянул я здесь теодолитный ход.

Ну, все! Победа! Отстрелялись!
Мне лаг, признаться, вынес все мозги,
Но все же супостату показали:
Вьетнаму мы по-прежнему близки!

В Камрань пришествие второе,
Когда минуло столько лет,
Мечтал об этом, я не скрою!
Итак, зачет! Вопросов нет!

Вьетнам, Камрань, май 2014 г.

НАШИ ВЕТЕРАНЫ

УДК 551.48 (092)

НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ СТАВЦЕВ

(к 70-летию со дня рождения)

Николай Николаевич Ставцев родился 9 апреля 1945 г. в селе Лукашевка Черниговского района Черниговской области в семье военнослужащего. Отец Николая, капитан Николай Михайлович Ставцев – военный летчик, погиб 16 февраля 1945 г., поэтому воспитанием сына занималась мать – Екатерина Савельевна, учительница иностранного языка.

В 1962 г. Коля окончил 10 классов средней школы в Москве и по совету дяди – военного летчика поступил на работу в конструкторское бюро А. Н. Туполева и одновременно стал учиться на вечернем отделении Московского авиационного технологического института при конструкторском бюро. Однако в 1964 г. жизнь Николая резко изменилась. Он по рекомендации Дзержинского районного военного комиссариата был направлен в Высшее военно-морское училище имени М. В. Фрунзе, где успешно сдал вступительные экзамены и был зачислен на гидрографический факультет. Годы учебы пролетели быстро. После окончания училища в 1969 г. по специальности «военный инженер-гидрограф» лейтенант Н. Н. Ставцев был назначен на должность начальника ВРМ-5 Канин Нос, где служил до конца 1973 г. В период службы на Северном флоте избирался депутатом Совета народных депутатов Ненецкого национального округа. Будучи командиром ответственного участка навигационно-гидрографического обеспечения деятельности флота, молодой офицер проявил исключительное старание, хорошую подготовку, умело руководил подчиненным личным составом. И как результат – стал быстро продвигаться по службе: в 1973 г. он был выдвинут на должность младшего научного сотрудника института ВМФ (ныне Государственный научно-исследовательский навигационно-гидрографический институт Министерства обороны Российской Федерации), где ему очень пригодился опыт службы на ВРМ-5.

Являясь младшим, а затем старшим научным сотрудником, начальником лаборатории и заместителем начальника отдела, Николай



Николаевич участвовал в испытаниях радионавигационных систем (РНС) «Марс-75», РС-10, РСДН-5 и РСДН-20 «Маршрут-Д», приемодикаторов КПФ-5, РС-1, КПИ-7Ф, КПИ-8Ф, преобразователей гиперболических координат ПКГ-1 и ПКГ-2 на надводных кораблях, подводных лодках, самолетах и вертолетах на Балтийском, Северном, Черноморском и Тихоокеанском флотах.

Николаю Николаевичу запомнились испытания на подводных лодках Северного и Тихоокеанского флотов по оценке точности приемодикаторной аппаратуры при использовании выпускных буксируемых антенных устройств.

По результатам научно-исследовательских работ и государственных испытаний разработал инструкции по использованию приемодикаторов КПФ-5, РС-1, КПИ-7Ф, преобразователей координат ПКГ-1, ПКГ-2, а также РНС РС-10.

Н. Н. Ставцевым опубликовано более 30 научно-технических статей в «Записках по гидрографии», «Морском сборнике», журнале «Техника и вооружение» и ведомственных изданиях Центрального научно-исследовательского института морского флота, Российского института радионавигации и времени, Главного института промышленных средств связи и др.

В 1975 г. Николай Николаевич поступил на 4-й курс Северо-Западного заочного политехнического института, который окончил в 1978 г. по специальности «техническая кибернетика» с присвоением квалификации «инженер систем управления и связи». В 1986 г. капитан 2 ранга Н. Н. Ставцев окончил академические курсы офицерского состава при Военно-морской академии имени А. А. Гречко, а в 1988 г. был назначен на должность главного инженера Центра дальней радионавигации (ЦДРН) ВМФ с присвоением воинского звания капитан 1 ранга. В период службы в ЦДРН ВМФ Николай Николаевич занимался планированием развертывания средств радионавигации на флотах, принимал активное участие в развертывании РНС РС-10 на Северном (Белое море), Тихоокеанском (остров Сахалин) и Черноморском флотах.

Николай Николаевич неоднократно выполнял задания командования в дальних походах в Северном Ледовитом, Атлантическом и Тихом океанах по оценке работы наземных и спутниковых РНС. Он выезжал на различные мероприятия в области радионавигации в США, Канаду, Великобританию, Республику Куба. Капитан 1 ранга Н. Н. Ставцев является активным изобретателем и рационализатором, он имеет 37 авторских свидетельств на изобретения, из которых 7 внедрены в промышленные образцы техники. За разработку, испытание и внедрение новой техники Николай Николаевич награжден медалью «За трудовую доблесть». За внедрение новых технических решений в промышленные образцы ему вручено удостоверение и нагрудный знак «Изобретатель СССР». За работы, выполненные на космодроме Байконур, Николаю Николаевичу вручены удостоверение и нагрудный знак «Строитель Байконура».

За долголетнюю и безупречную службу капитан 1 ранга Николай Николаевич Ставцев неоднократно поощрялся от имени Президиума Верховного Совета СССР, министра обороны, командования флота.

В 1995 г. капитан 1 ранга Н. Н. Ставцев был уволен в запас по возрасту, но связи с флотом не прервал. Он сразу же поступил работать в 280 Центральное картографическое производство ВМФ, где трудится по настоящее время в должности старшего редактора производственного отдела редакции морских карт, руководств и пособий для плавания. В течение всей службы, начиная с мыса Канин Нос, Николая Николаевича сопровождает его жена – Элеонора Генриховна. Они вместе воспитали двух дочерей: Валерия окончила Ленинградский государственный университет, а Елена – Ленинградскую лесотехническую академию.

Служивцы, гидрографы всех поколений, проходившие службу с Николаем Николаевичем, редакционная коллегия сборника желают Н. Н. Ставцеву счастья, здоровья, благополучия и дальнейших успехов в работе на благо отечественной гидрографии.

УДК 551.48 (092)

ЮРИЙ ПАВЛОВИЧ СИЛИН

(к 85-летию со дня рождения)

Капитан 1 ранга в отставке Ю. П. Силин родился 14 ноября 1930 г. в Детском Селе Ленинградской области в семье военнослужащего. В 1944–1946 гг. работал линейным радиомастером и установщиком радиоточек. Он является ветераном Великой Отечественной войны, награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

Службу в Военно-Морском Флоте Юрий Павлович начал с 15-летнего возраста. В послевоенные годы в стране начал создаваться современный ВМФ. Для подготовки флотских кадров открывались подготовительные училища, специальные школы, школы юнг. Окончив 7 классов вечерней средней школы в 1946 г. он поступил в школу юнг Балтийского флота (БФ) в Кронштадте, учился на радиста в Краснознаменной школе связи имени А. С. Попова Учебного отряда БФ, которую окончил в 1947 г.

В 1947–1952 гг. Юрий Павлович проходил службу в бригаде шхерных кораблей в Поркала-Удде на канонерской лодке МКЛ-26, затем в Ленинграде на малой подводной лодке (пл) М-280, где она строилась, далее в пунктах базирования М-280 – в Находке и во Владивостоке.

Одновременно с прохождением службы в 1952 г. он окончил 10-й класс вечерней средней школы во Владивостоке и поступил на штурманский факультет Тихоокеанского высшего военно-морского училища имени С. О. Макарова.



В 1956 г. после окончания училища молодой офицер был назначен в Гидрографическую службу Тихоокеанского флота (ГС ТОФ), где при поддержке первых командиров – капитана 1 ранга К. К. Мускатова, капитана 3 ранга В. М. Черткова, капитан-лейтенанта Ф. Н. Гусельникова, Юрий Павлович приобрел первые навыки и знания по гидрографической специальности, освоил радионавигационную технику.

До 1963 г. он проходил службу в 2 Отдельном маневренном дивизионе гидрографического обеспечения ГС ТОФ, а затем в 17 Отдельном маневренном отряде ГС ТОФ, последовательно занимая должности офицера группы зондовых приемников радионавигационной системы (РНС) «Координатор», помощника командира радиодальномерной партии РНС «Рым» по технической части, старшего инженера отряда.

В мае 1963 г. капитан-лейтенант Ю. П. Силин был назначен командиром вновь формируемого 9 Отдельного радионавигационного отряда ГС Камчатской военной флотилии ТОФ. Уже летом этого года на острове Сахалин (мыс Терпения, устье реки Набиль, город Оха) под руководством молодого командира были развернуты радионавигационные станции отряда для обеспечения первых гравиметрических работ с пл в Охотском море. Весной 1964 г. отряд был перебазируется на восточное побережье Камчатки (бухта Вестник, устье реки Половинка, поселок Кроноки в Кроноцком заливе), где длительное время выполнял радионавигационное обеспечение сил ТОФ, в т. ч. первого кругосветного перехода пл с использованием РНС высокой точности РСВТ-1.

В 1967 г., несмотря на загруженность по службе, Юрий Павлович успешно окончил заочный инженерный факультет радиотехнических средств Высшего военно-морского училища радиоэлектроники имени А. С. Попова.

В октябре 1968 г. он был назначен в Гидрографическое управление Министерства обороны (ГУ МО) СССР, где служил в геофизическом отделе, отделе изучения и освоения океанов и морей, а после реорганизации ГУ МО СССР в Главное управление навигации и океанографии МО (ГУНиО МО) – в отделе технических средств изучения и освоения океанов и морей, вначале старшим офицером, а затем заместителем начальника отдела.

В период службы в ГУНиО МО Юрий Павлович под руководством адмирала А. И. Рассохо, капитанов 1 ранга Л. И. Сенчуры и Н. К. Тимошенко обеспечивал разработку и внедрение в гидрографические подразделения флотов новых технических средств гидрографии (глубоководные и промерные эхолоты, эхографы бокового обзора, эхотралы, грунтографы); геофизики (морские гравиметры, маятниковые приборы, морские магнитометры); гидрологии (гидрофизические системы, измерители скорости звука в воде, автономные цифровые измерители океанографических величин, автономные буйковые станции); автоматизированные океанографические системы и комплексы. Участвовал в обеспечении проектирования и строительства океанографических и гидрографических судов и катеров.

После увольнения в запас Ю. П. Силин связи с флотом не прервал. С февраля 1986 г. по март 1992 г. он работал старшим научным сотрудником в Научно-исследовательском навигационно-гидрографическом

институте ВМФ, где активно участвовал в обосновании, разработке и внедрении научно-исследовательской аппаратуры для изучения Мирового океана. С марта 1992 г. работал в Центральном картографическом производстве ВМФ составителем руководств для плавания, а с февраля 1993 г. по март 2011 г. – редактором сборника статей «Записки по гидрографии», активно пропагандировал научно-технические достижения и передовой опыт навигационно-гидрографического обеспечения сил ВМФ среди штурманов и гидрографов. Им лично отредактированы и подготовлены к изданию более 50 выпусков «Записок по гидрографии». Юрий Павлович является автором большого числа статей, опубликованных на страницах журналов. Он награжден орденом «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени и многими медалями.

Гидрографы и штурмана, редакционная коллегия «Записок по гидрографии», сослуживцы и товарищи по работе горячо и сердечно поздравляют Юрия Павловича с 85-летием со дня рождения и желают ему доброго здоровья, счастья и дальнейших успехов.

УДК 551.48 (092)

МИХАИЛ АРЕФЬЕВИЧ ХАЛЬЗОВ

(к 90-летию со дня рождения)

Капитан 1 ранга в отставке Михаил Арёфьевич Хальзов родился 15 апреля 1925 г. в Баку в рабочей семье. Его детство прошло среди детей нефтяников и простого люда. Сразу после окончания школы 17-летнего юношу призвали в армию. Его зачислили в формируемую бригаду морской пехоты, которая через несколько месяцев спешной подготовки была направлена на Северо-Кавказский фронт под Моздок. Смелый и добросовестный воин обратил на себя внимание командования, и вскоре ему предложили поступить в Высшее военно-морское училище (ВВМУ) имени М. В. Фрунзе. Пока по кадровым каналам ходило представление, кандидата в курсанты откомандировали в Каспийскую военную флотилию в Экспедицию подводных работ особого назначения, выполнявшую по просьбе иранского правительства работы по подъему затонувших судов и грузов в Персидском заливе.



Однажды корабль, на котором служил Михаил Арёфьевич, был порван. Почти весь экипаж погиб, а ему чудом удалось спастись – помогли молодость, физическая закалка и умение хорошо плавать. Продержавшегося в воде более трех часов, его, уже теряющего сознание,

подобрали англичане. Через месяц лечения в госпитале Михаил Арефьевич вернулся в строй.

В июле 1943 г. М. А. Хальзов после сдачи вступительных экзаменов стал курсантом 1-го курса гидрографического факультета ВВМУ имени М. В. Фрунзе. Михаил Арефьевич, как участник Великой Отечественной войны и отличник учебы, был включен в число участников Парада Победы на Красной площади 25 июня 1945 г. Это была большая честь для молодого моряка.

После окончания училища в 1947 г. его направили для дальнейшего прохождения службы на Балтийский флот в Лиепайскую военно-морскую базу на должность начальника штурманской части района гидрографической службы. Молодой офицер был обязан контролировать правильность эксплуатации и содержания на кораблях штурманского вооружения, принимать новые технические средства кораблевождения и обучать штурманский состав кораблей их применению. За несколько лет службы на этой должности Михаил Арефьевич приобрел немалый опыт и завоевал авторитет толкового и грамотного офицера.

В 1952 г. его назначили советником начальника Гидрографической службы (ГС) Румынии. Пришлось налаживать работу подразделений ГС, перевооружать корабли новой штурманской техникой, организовывать работу по гидрографическому описанию военно-морского театра и портов Румынии.

В 1955 г., с честью выполнив возложенную на него миссию, Михаил Арефьевич с супругой вернулся в СССР. Дальнейшая его служба проходила в должности старшего офицера штурманского отдела ГС Ленинградского военно-морского района.

С 1953 г. в стране началось строительство атомных ракетных и многоцелевых подводных лодок (пл), обладавших неограниченной дальностью плавания и высокой скоростью. Качественно менялись и надводные корабли (нк) – увеличилась их скорость и автономность, улучшилась маневренность. Корабли нуждались в современном штурманском вооружении. На флот стали поступать новые технические средства навигации, а также навигационные комплексы (НК). Это потребовало более совершенной организации работы штурманских частей ГС флотов.

В 1959 г. Михаила Арефьевича назначили начальником штурманского отделения ГС Камчатской военной флотилии. На этом посту он успешно обеспечивал океанские плавания атомных пл, испытания новой техники и освоение ее личным составом. Его опыт работы с новым штурманским вооружением пл вскоре был востребован в центре. В середине 1960-х гг. в ленинградском Центральном научно-исследовательском институте (ЦНИИ) «Электроприбор» – крупнейшем в стране научно-производственном учреждении морского навигационного приборостроения – разрабатывался высокоширотный НК «Сигма» для атомных стратегических пл. Это была ответственная и сложная задача. В 1964 г. Михаил Арефьевич был назначен заместителем начальника 24 Военного представительства (ВП), аккредитованного в ЦНИИ «Электроприбор». Он достаточно быстро освоился на новом месте и установил деловой контакт как с коллегами по ВП, так и с разработчиками. С созданием НК «Сигма» удалось решить не простую для того

времени задачу автоматического курсоуказания, счисления текущих координат и прокладки курса как в географической, так и в квазигеографической системе координат, что позволило обеспечить безопасное плавание пл в высоких широтах Арктического бассейна.

В 1968 г. М. А. Хальзов возглавил 24 ВП. Обладая коммуникабельным и в то же время твердым характером, он умел находить компромиссные решения с разработчиками. Михаил Арефьевич неоднократно сам принимал участие в важных технических совещаниях, проверках и испытаниях приборов и комплексов.

В 1970–1980-е гг. ЦНИИ «Электроприбор» разрабатывал НК второго и третьего поколения. Важнейшим достижением этого периода стало создание прецизионного гироскопа с неконтактным подвесом ротора и инерциальной системы на его основе. Ответственную работу пришлось выполнять 24 ВП при создании НК «Симфония» для пл третьего поколения.

Более 20 лет М. А. Хальзов посвятил важной деятельности по военной приемке сложных образцов техники для пл и нк, он участвовал в испытаниях образцов техники не только на производстве, но и на кораблях.

После увольнения в запас в 1985 г. Михаил Арефьевич продолжал трудиться в ЦНИИ «Электроприбор» начальником отдела внедрения новой техники на серийных заводах и на кораблях ВМФ. С 1995 по 2006 г. он работал ведущим инженером этого отдела. В 2006 г. сотрудники ЦНИИ «Электроприбор» и коллектив 24 ВП проводили М. А. Хальзова на заслуженный отдых. В настоящее время он проживает в Сыктывкаре.

Редакционная коллегия «Записок по гидрографии», сослуживцы, штурмана и гидрографы горячо поздравляют Михаила Арефьевича Хальзова с 90-летним юбилеем, желают ему здоровья и долгих лет жизни.

УДК 551.48 (092)

АНАТОЛИЙ ВИКТОРОВИЧ АНТОШКЕВИЧ

(к 65-летию со дня рождения)

Капитан 1 ранга в отставке А. В. Антошкевич родился 25 сентября 1950 г. в городе Клецк Минской области в рабочей семье. В 1967 г. после окончания школы Анатолий Викторович успешно сдал вступительные экзамены и был зачислен на гидрографический факультет Высшего военно-морского училища имени М. В. Фрунзе. Учился он с большим желанием и отличался скромностью и дисциплинированностью. В его памяти на всю жизнь остались добрые и требовательные преподаватели и командиры.

Годы учебы пролетели быстро, и в 1972 г. после окончания училища молодой лейтенант-гидрограф А. В. Антошкевич направлен для дальнейшего прохождения службы на Балтийский флот в город Приморск на должность командира манипуляторной группы Отдельного

маневренного отряда, впоследствии переформированного в Отдельный гидрографический отряд (ОГО) Гидрографической службы Балтийского флота (ГС БФ).



Напряженная служба в отряде, навигационно-гидрографическое обеспечение боевой подготовки БФ и учений Объединенных вооруженных сил государств – участников Варшавского договора способствовали накоплению опыта руководства и выработке волевых качеств. За 11 лет службы Анатолий Викторович вырос до командира ОГО ГС БФ. Все поставленные перед отрядом задачи выполнялись успешно, и это неоднократно отмечалось командованием ГС БФ.

В 1983 г. А. В. Антошкевич был назначен командиром радионавигационного отряда Океанографической экспедиции Военно-Морского Флота (ОЭ ВМФ), специально созданной для выполнения комплексных гидрогра-

фических работ в иностранных государствах. В 1983–1984 гг. под его руководством осуществлялось координирование прибрежного промера с применением радионавигационных систем «Брас» и ГРАС в Народной Республике Мозамбик. После выполнения этих работ капитан 2 ранга А. В. Антошкевич был признан участником боевых действий и награжден орденом Дружбы народов и медалью «Ветеран боевых действий».

В 1985 г. Анатолий Викторович поступил в Военно-морскую академию, после окончания которой в 1987 г. продолжил службу в Главном управлении навигации и океанографии Министерства обороны (ГУНиО МО) офицером отдела, а затем начальником группы организационно-планового отдела. С теплотой и благодарностью вспоминает он своих наставников: В. В. Волкова, А. В. Дёшина, В. Ф. Догадаева, Е. А. Квиткевича, Н. Г. Луцина, В. Г. Романова, Е. В. Хлыстунова и др.

Под руководством контр-адмирала В. Г. Романова капитан 1 ранга А. В. Антошкевич занимался разработкой Руководства по навигационно-гидрографическому и гидрометеорологическому обеспечению сил флота стран – участниц Варшавского договора. Он являлся секретарем редакционной коллегии ГУНиО МО по подготовке статей в Советскую военную энциклопедию.

В 1990 г. А. В. Антошкевич был назначен начальником Центральной картографической фабрики (ЦКФ) ВМФ. В этом же году он поступил на заочный факультет Финансово-экономического института имени Н. А. Вознесенского, который окончил в 1992 г. по специальности «экономист-менеджер», что способствовало успешному становлению Анатолия Викторовича в должности начальника ЦКФ ВМФ.

В 2000 г. капитан 1 ранга А. В. Антошкевич был уволен в запас по достижении предельного возраста, но в связи с переводом ЦКФ

ВМФ на гражданский штат продолжал трудиться до 2008 г. ее начальником.

Картографическая фабрика прошла через все перипетии, вызванные развалом СССР, однако, несмотря на это, под руководством А. В. Антошкевича ЦКФ ВМФ осталась государственным полиграфическим предприятием, укомплектованным высококвалифицированными специалистами по печати навигационных морских карт, руководств и пособий для плавания.

По результатам деятельности ЦКФ ВМФ входила в число предприятий, определяющих облик Санкт-Петербурга, и включена в «Золотую книгу Санкт-Петербурга».

В 2003 г. он получил ученую степень доктора философии, занимался вопросами геоинформационных систем в картографии и жизнеобеспечения деятельности человека на море. В 2005 г. Анатолий Викторович избран действительным членом Международной академии «Информация, связь, управление в технике, природе, обществе». В составе авторского коллектива принимал участие в написании книги «История морского картографического производства в России».

В 2014 г. капитан 1 ранга в отставке А. В. Антошкевич возглавил Федеральное казенное учреждение «280 Центральное картографическое производство ВМФ».

Анатолий Викторович вырастил двух сыновей. Оба пошли по стопам отца, став офицерами-гидрографами.

Служивцы и товарищи по работе, гидрографы и штурманы, редакционные коллеги сборника «Записки по гидрографии» сердечно поздравляют Анатолия Викторовича с днем рождения и желают ему доброго здоровья, счастья и дальнейших успехов.

УДК 551.48 (092)

ЮРИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ КНЯЗЕВ

(к 60-летию со дня рождения)

Юрий Анатольевич Князев родился 25 января 1955 г. в Ленинграде в семье офицера-гидрографа.

В 1972 г. он поступил на гидрографический факультет Высшего военно-морского училища имени М. В. Фрунзе. В июле 1977 г., после окончания училища, Юрий Анатольевич был назначен на должность помощника командира гидрографической партии 6 Атлантической океанографической экспедиции (АОЭ) и сразу же в составе гидрографического отряда ушел в дальний океанский поход на океанографическом исследовательском судне (оис) «Николай Зубов».

За период службы в экспедиции Ю. А. Князев совершил четыре дальних океанских похода на оис «Николай Зубов», «Иван Крузенштерн», «Аджария» и «Молдавия» и поход по Балтийскому морю на гидрографическом судне «Персей».

Ему пришлось осваивать автоматизированный комплекс океанографических исследований «Майя», гравиметрический комплекс

«Чета-АГГ», первые образцы корабельной аппаратуры определения координат места по низкоорбитным космическим навигационным системам (кнс) «Парус» и «Цикада». Одной из последних командировок в период службы в 6 АОЭ для старшего лейтенанта Ю. А. Князева стала зимовка в Антарктиде на полярной станции «Молодёжная» в составе 26 Советской антарктической экспедиции. Эта командировка продлилась с 11 ноября 1980 г. до 23 февраля 1982 г. Во время зимовки Юрий Анатольевич исследовал работу кнс в условиях Антарктиды, участвовал в топогеодезических и гидрографических работах, обустроивал береговые средства навигационного оборудования и обеспечивал заход танкера «БАМ» на станцию «Молодёжная».



В перерывах между походами и зимовкой Юрий Анатольевич дважды участвовал в гидрографических работах на Балтийском море. Он выполнял топогеодезические и гидрографические работы на побережье Балтийского моря от Риги до порта Пионерск и гидрографическое траление в порту Вентспилс.

В 1983 г. капитан-лейтенант Ю. А. Князев поступил в Военно-морскую академию имени А. А. Гречко.

В 1985 г. он оканчивает обучение в академии по специальности «технические средства кораблевождения» и с присвоением воинского звания капитан 3 ранга назначается на должность офицера 5 отдела Главного управления навигации и океанографии Министерства обороны СССР (ГУНиО МО СССР).

В обязанности Юрия Анатольевича входило создание при взаимодействии с предприятиями промышленности современных средств съемки рельефа и грунта дна, а также автономных и буксируемых необитаемых исследовательских подводных аппаратов.

В 1992 г. Ю. А. Князев назначается начальником службы эксплуатации судов и гидрографического вооружения ГУНиО МО РФ, а в 1994 г. ему присвоено воинское звание капитан 1 ранга.

За период службы в ГУНиО МО РФ при личном участии капитана 1 ранга Ю. А. Князева создаются современные гравиметрические комплексы для использования с судов, вертолетов и самолетов, буксируемые дифференциальные магнитометры, автоматизированные комплексы океанографических исследований, гидрологические зонды, однолучевые и многоканальные эхолоты, гидрографические профилографы и мареографы. Он неоднократно возглавлял комиссии по приемке от промышленности новой техники и гидрографических катеров.

Несмотря на сложное экономическое положение, благодаря настойчивости и профессионализму Юрия Анатольевича в середине 90-х гг. удается организовать проектирование, а в дальнейшем и строительство новых современных судов и катеров проектов 19910, 19920 и 21960М.

Юрий Анатольевич не расставался с морем и в период службы в управлении. В 1991–2005 гг. он возглавлял подготовку судов и участвовал в походах делегаций ГУНиО МО РФ в Великобританию, Норвегию, США, на Мальту, в Польшу и трижды в Монако, а также не раз выходил в море на испытания новых образцов гидрографического вооружения.

За активное участие в создании новой техники, судов, катеров и развитие Гидрографической службы (ГС) ВМФ в 2003 г. капитан 1 ранга Ю. А. Князев награжден орденом «За военные заслуги».

В 2005 г. за участие в разработке и внедрение гравиметров двойного назначения для измерения с морских и воздушных носителей Юрию Анатольевичу в составе творческого коллектива присуждена премия правительства Российской Федерации в области науки и техники.

В 2009 г. Ю. А. Князев завершил офицерскую службу в ВМФ, но не расстался с ГС и в 2009–2011 гг. возглавлял 625 эксплуатационно-технический отдел ГС ВМФ (впоследствии – эксплуатационно-технический отдел УНиО МО РФ). На этих должностях ему пришлось осваивать новое направление деятельности – средства навигационного оборудования.

Находясь на пенсии, Юрий Анатольевич передает свои знания и активно помогает УНиО МО РФ в деле создания океанографических исследовательских судов, больших и малых гидрографических катеров новых проектов.

Два гидрографа, отец и сын – Анатолий и Юрий Князевы, прослужили в ВМФ 84 года, из них в ГУНиО МО 53 года, внося значительный вклад в развитие ГС ВМФ.

Редакционная коллегия «Записок по гидрографии», сослуживцы и товарищи по работе поздравляют капитана 1 ранга в отставке Юрия Анатольевича Князева с 60-летием и желают ему доброго здоровья, счастья и дальнейших успехов в трудовой деятельности на благо нашей Родины.

ПАМЯТИ ТОВАРИЩЕЙ

**ВЯЧЕСЛАВ ГРИГОРЬЕВИЧ
РОМАНОВ**

(1937–2015)



18 февраля 2015 г. после тяжелой и продолжительной болезни скончался контр-адмирал в отставке В. Г. Романов.

В. Г. Романов родился 7 марта 1937 г. в Москве в рабочей семье. После окончания средней школы в 1954 г. он поступил в Высшее военно-морское гидрографическое училище (ВВМГУ) в Гатчине. В связи с расформированием ВВМГУ Вячеслав Григорьевич окончил в 1958 г. гидрографический факультет Балтийского высшего военно-морского училища в Калининграде. В течение восьми лет он служил на различных должностях – от помощника командира гидрографической партии до начальника гидрографической части Шкотовского района Гидрографической службы

(ГС) Тихоокеанского флота (ТОФ), участвовал во всех видах навигационно-гидрографического обеспечения (НГО) деятельности сил ТОФ, а также в комплексных гидрографических работах по созданию навигационных карт и планов.

В 1966–1968 гг. В. Г. Романов учился в Военно-морской академии, после окончания которой в течение трех лет служил в ГС Балтийского флота в должности начальника отделения изучения театра, уделяя большое внимание расширению океанографических исследований в северо-западной части Атлантического океана, в Северном и Балтийском морях.

В 1972 г. Вячеслав Григорьевич был назначен для продолжения службы в Главное управление навигации и океанографии Министерства обороны (ГУНиО МО), где наиболее широко раскрылся его талант как прекрасного организатора гидрографических работ по изучению Мирового океана в интересах народного хозяйства и обороны страны, как ведущего специалиста в области НГО и гидрометеорологического обеспечения действий сил ВМФ. Здесь он прошел путь от офицера отдела до заместителя начальника ГУНиО МО и внес существенный

вклад в совершенствование организационно-штатной структуры ГС флотов. Его личные деловые контакты с руководством Академии наук, министерств и ведомств страны позволили значительно расширить участие океанографических и гидрографических судов ВМФ в выполнении национальной программы по изучению Мирового океана. Он принимал непосредственное участие в решении комплекса прикладных задач по созданию современных образцов технических средств океанографии и глубоководных аппаратов для изучения Мирового океана, поиска и обнаружения затонувших объектов.

В период с 1985 по 1992 г. В. Г. Романов, являясь заместителем руководителя делегации страны на ежегодных сессиях и ассамблеях Исполнительного совета Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕСКО, успешно отстаивал интересы страны при организации и выполнении международных проектов океанографических исследований и создании сети глобальных наблюдений за состоянием Мирового океана.

После увольнения в запас в 1992 г. Вячеслав Григорьевич работал в ГУНиО МО консультантом до 2012 г.

Он был хорошим мужем, отцом и дедушкой.

Светлая память о Вячеславе Григорьевиче Романове навсегда сохранится в сердцах гидрографов, друзей, сослуживцев и товарищей по работе.

Похоронен В. Г. Романов на Смоленском кладбище Санкт-Петербурга.

**НИКОЛАЙ АНАТОЛЬЕВИЧ
КОЛЫШЕВ**
(1926–2014)

18 декабря 2014 г. после тяжелой и продолжительной болезни скончался капитан 1 ранга в отставке, кандидат технических наук, почетный работник Гидрометеорологической службы России Н. А. Колышев.

Николай Анатольевич родился 7 марта 1926 г. в селе Тощкое Оренбургской области в крестьянской семье. После окончания девяти классов средней школы в 1942 г. он поступил в Одесскую военно-морскую специальную школу, которая в то время находилась в эвакуации в городе Кувасай Узбекской ССР, а затем в том же году – на подготовительный курс Высшего военно-морского училища (ВВМУ) имени М. В. Фрунзе.

В 1947 г. после окончания гидрографического факультета ВВМУ имени М. В. Фрунзе он был направлен для дальнейшего прохождения службы на Черноморский флот и назначен командиром гидрографического судна «Восток». Занимался выполнением гидрографических

работ вдоль южного берега Крыма, обслуживанием средств навигационного оборудования, осуществлял лоцманскую проводку транспортов по фарватерам через минные поля от острова Фидониси до румынского порта Сулина. В 1950 г. в качестве старшего гидрографа отдельного маневренного гидрографического отряда он участвовал



в навигационно-гидрографическом обеспечении (НГО) боевого траления в районе Одессы.

В 1951 г. после окончания Высших гидрографических офицерских классов в Ленинграде Н. А. Кольшев был назначен в Издательство Гидрографического управления ВМФ, где занимался составлением и редактированием лотций и руководств для плавания.

В 1956–1957 гг. Николай Анатольевич участвовал во Второй морской антарктической экспедиции Академии наук СССР на дизель-электроходе «Лена».

С 1960 г. после окончания Военно-морской академии он служил в одном из научно-исследовательских институтов Министерства обороны (МО), занимался испытанием оружия на Новоземельском ядерном полигоне. В 1967 г. Н. А. Кольшев был переведен на должность начальника лаборатории 9 Института ВМФ, где разрабатывались методы применения геофизических полей в навигации. С образованием в институте отдела глубоководных исследований он стал начальником этого отдела.

В 1974 г. с должности заместителя начальника управления Научно-испытательного гидрографическо-штурманского института (НИГШИ) Н. А. Кольшева назначили начальником 525 Научно-исследовательского океанографического центра МО, который он возглавлял на протяжении 13 лет. Отвечая за организационно-административную деятельность, он одновременно руководил работой по обоснованию перспективных планов океанографических наблюдений в Мировом океане, использованию океанографической информации в НГО и гидрометеорологическом обеспечении (ГМО) ВМФ, а также уделял большое внимание созданию банка океанографических данных. В течение 14 лет Николай Анатольевич был председателем постоянно действующей комиссии по координации деятельности военных и гражданских ведомств по сбору, обработке и обмену океанографическими данными.

После завершения военной службы в 1987 г. он работал ведущим научным сотрудником в ГосНИНГИ, а с 1997 г. и до последних дней своей жизни – ведущим гидрологом в отделе сбора и обработки гидрографической, гидрологической и ледовой информации 373 Гидрометеорологического центра ВМФ. Им написаны десятки научных трудов и статей по вопросам НГО и ГМО ВМФ, идеи которых были внедрены

в практическую деятельность подразделений гидрографических служб флотов.

За заслуги перед Отечеством Н. А. Колышев награжден орденом «Знак Почета» и 35 медалями. Он всегда пользовался заслуженным авторитетом и уважением. Светлая память об этом прекрасном человеке навсегда сохранится в сердцах сослуживцев и товарищей по работе.

Похоронен Николай Анатольевич Колышев на Нововолковском кладбище Санкт-Петербурга.

**НИКОЛАЙ КУЗЬМИЧ
ТИМОШЕНКО**

(1929–2015)

25 февраля 2015 г. после продолжительной болезни скончался капитан 1 ранга в отставке Н. К. Тимошенко.

Николай Кузьмич родился 18 февраля 1929 г. в селе Воронцовка Павловского района Воронежской области в крестьянской семье. В 1946 г. он поступил в Бакинское военно-морское подготовительное училище, после окончания которого в 1947 г. был зачислен на гидрографический факультет Высшего военно-морского училища (ВВМУ) имени М. В. Фрунзе.

В 1951 г. его направили для дальнейшего прохождения службы на Северный флот (СФ) в Северную гидрографическую экспедицию (СГЭ), с которой он связал судьбу на долгие годы (1951–1972), пройдя путь от гидрографа до начальника экспедиции.

В 1961 г. Николай Кузьмич готовил атомный ледокол «Ленин» к первому переходу Северным морским путем в части навигационно-гидрографического обеспечения плавания в проливе Вилькицкого с использованием квазимеркаторской проекции в северных широтах. В 1962–1972 гг. он организовывал работы по комплексному исследованию Северного Ледовитого океана (СЛО) и принимал в них личное участие. Он неоднократно возглавлял работы по исследованию Центрального Арктического бассейна в 11 высокоширотных воздушных экспедициях, ежегодно формируемых на базе СГЭ.



За исследования СЛО в 1986 г. Н. К. Тимошенко была присуждена Государственная премия СССР. Он являлся почетным полярником и почетным геодезистом, награжден знаком «Ветеран полярной гидрографии».

В 1972 г. капитана 1 ранга Н. К. Тимошенко назначили начальником отдела технических средств изучения и освоения океанов Главного управления навигации и океанографии Министерства обороны СССР. Отделом, которым длительное время руководил Николай Кузьмич, были организованы разработки гидрографической и океанографической техники, проведены все виды испытаний, налажено ее серийное производство и внедрение в практику гидрографических исследований, при его самом активном участии были спроектированы и построены многие океанографические и гидрографические суда и катера. В период 1978–1984 гг. он являлся членом научно-технического совета стран Совета экономической взаимопомощи по проблеме «Мировой океан».

За время службы Н. К. Тимошенко награжден орденами Трудового Красного Знамени, Красной Звезды (дважды) и многими медалями, а также серебряным орденом Польши «За заслуги».

После увольнения в запас Николай Кузьмич до 2009 г. работал в редакции «Записок по гидрографии».

Деятельность Н. К. Тимошенко отражена в изданиях «История гидрографической службы Российского флота» (1997), «Словарь биографический морской» (2000), «Знаменитые люди Санкт-Петербурга» (2005), «Знаменитые люди Северного флота» (2008) и др.

Светлая память о Николае Кузьмиче Тимошенко навсегда сохранится в сердцах его друзей, сослуживцев, всего гидрографического сообщества.

**ЮРИЙ ИВАНОВИЧ
КОВАЛЕНКО**

(1931–2015)

31 января 2015 г. скончался капитан 1 ранга в отставке Ю. И. Коваленко.

Юрий Иванович родился 24 апреля 1931 г. в Москве. В декабре 1941 г. семья переехала в г. Куйбышев, куда был эвакуирован авиационный завод, на котором работал его отец. В 1946 г. он вместе с родителями вернулся в Москву.

В 1949 г. Ю. И. Коваленко поступает на гидрографический факультет Высшего военно-морского училища имени М. В. Фрунзе. В 1953 г. после окончания училища он направлен в маневренный отряд Гидрографической службы (ГС) Северного флота (СФ). В дальнейшем он проходил службу в 5 отдельном маневренном дивизионе гидрографического обеспечения ГС СФ, затем в 4 отделе ГС СФ. Во время службы

на СФ он активно работал в освоении и внедрении в практику навигационно-гидрографического обеспечения поступивших на флот в 1961–1970 гг. радионавигационных систем (РНС) РСВТ-1, «Брас».

В 1970 г. капитан 3 ранга Ю. И. Коваленко переведен в Гидрографическое управление ВМФ на должность старшего офицера отдела навигационного оборудования театров, за время службы в котором он вложил много сил в создание и внедрение в эксплуатацию на флотах целого ряда приемоиндикаторов РНС и радионавигационных комплексов, разработку и освоение на флотах РНС «Марс-75».

В 1976 г. Юрий Иванович назначен на должность главного инженера 460 Центра дальней радионавигации ВМФ, где он много энергии вложил в освоение и внедрение на кораблях ВМФ РНС РСДН-20 «Маршрут».

В 1983 г. капитан 1 ранга Ю. И. Коваленко назначен на должность заместителя начальника отдела РНС Главного управления навигации и океанографии (ГУНиО) МО. Во время службы в ГУНиО МО он занимался разработкой и внедрением в эксплуатацию на флотах новых наземных и спутниковых РНС.

В 1986 г. Юрий Иванович был уволен в запас, но связи с ВМФ не потерял, работая в Российском институте радионавигации и времени. После 1990 г. он находился на заслуженном отдыхе.

Память о Юрии Ивановиче Коваленко навсегда останется в сердцах его многочисленных друзей и товарищей по работе.

Похоронен Ю. И. Коваленко на Большеохтинском кладбище Санкт-Петербурга.



**СЕРГЕЙ ПЕТРОВИЧ
АЛЕКСЕЕВ
(1950–2015)**

8 апреля 2015 г. после тяжелой и продолжительной болезни скончался контр-адмирал запаса С. П. Алексеев.

Сергей Петрович родился 20 августа 1950 г. в городе Днепропетровске в семье военнослужащего. В 1967 г. после окончания средней школы он успешно сдал вступительные экзамены и был зачислен на штурманский факультет Высшего военно-морского училища имени

М. В. Фрунзе. Ему легко покорялись и общеобразовательные предметы, и специальные военно-морские науки. Сергей Петрович зарекомендовал себя дисциплинированным и исполнительным курсантом. Он пользовался авторитетом среди товарищей и командования. Все это позволило ему в 1972 г. окончить училище с отличием и получить назначение на должность командира электронавигационной группы атомной подводной лодки, а вскоре и командира штурманской боевой части подводного ракетносца. Высокие организаторские способности, умение работать с личным составом, глубокое знание своей профессии были вскоре отмечены командованием и в 1977 г. он был назначен помощником флагманского штурмана дивизии подводных лодок, а затем в 1983 г. после окончания Военно-морской академии — флагманским штурманом соединения.



Сергей Петрович являлся участником девяти дальних походов, в т. ч. пять раз совершил переход подо льдами Арктического бассейна.

В 1984 г. он являлся председателем Государственной комиссии по испытаниям и приемке на вооружение нового навигационного комплекса для ракетного подводного крейсера стратегического назначения. С поставленной задачей С. П. Алексеев справился успешно и вскоре был назначен флагманским штурманом флотилии подводных лодок Северного флота.

В 1988 и 1990 гг. Сергей Петрович возглавлял походный штаб трансарктического перехода ракетных подводных крейсеров стратегическо-

го назначения с Северного флота на Тихоокеанский флот.

В 1990 г. капитан 1 ранга С. П. Алексеев, как офицер, имеющий большой опыт навигационно-гидрографического обеспечения плавания подводных лодок в Мировом океане, был назначен заместителем начальника Научно-исследовательского навигационно-гидрографического института Министерства обороны СССР, а в 1999 г. стал начальником Государственного научно-исследовательского навигационно-гидрографического института Министерства обороны Российской Федерации.

Сергею Петровичу Алексееву в 1998 г. было присвоено звание заслуженного военного специалиста Российской Федерации. В 1999 г. он защитил диссертацию на присвоение степени доктора технических наук, а в 2000 г. Сергею Петровичу было присвоено воинское звание контр-адмирал. В 2002 г. он стал профессором, и в этом же году ему в составе группы соискателей за разработку и внедрение серии гироскопов нового поколения для высокоскоростных судов и кораблей на

базе универсального динамически настраиваемого гироскопа присуждена премия Правительства Российской Федерации.

Контр-адмирал С. П. Алексеев осуществлял научное руководство по исследованию путей технической реализации требований к навигационным комплексам кораблей со стороны перспективных образцов высокоточного оружия, создания корабельной аппаратуры потребителей спутниковых навигационных систем, совершенствования технологии и программного обеспечения комплексной обработки материалов изучения Мирового океана и др.

Сергей Петрович являлся автором 80 печатных трудов, в т. ч. 3 монографий. Он был членом редакционной коллегии «Записок по гидрографии» и главным редактором журнала «Навигация и гидрография».

За заслуги перед Родиной С. П. Алексеев награжден орденами Красной Звезды и «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени, медалью «За боевые заслуги» и многими другими медалями.

Светлая память о Сергее Петровиче Алексееве навсегда сохранится в сердцах друзей, сослуживцев, товарищей и коллег по работе.

**ЕЛЕНА ЕВГЕНЬЕВНА
БОЧАРОВА**
(1960–2014)

24 декабря 2014 г. скоропостижно скончалась начальник организационно-планового отделения Федерального казенного учреждения «280 Центральное картографическое производство ВМФ» (ФКУ «280 ЦКП ВМФ») Е. Е. Бочарова.

Елена Евгеньевна родилась 12 сентября 1960 г. в Новосибирске. Весь ее трудовой путь прошел в 280 ЦКП ВМФ, куда она пришла работать в 1981 г. на должность машинистки по печати книжных изданий.

В 1984 г. без отрыва от производства Елена Евгеньевна окончила Ленинградский технологический институт целлюлозно-бумажной промышленности с присвоением квалификации «инженер-экономист».

Вся ее дальнейшая работа была связана с выполнением задач планирования подготовки к печати морских карт и пособий для ВМФ. Среди сотрудников она пользовалась авторитетом и уважением, как



грамотный специалист и добрый, отзывчивый человек. Елена Евгеньевна была заботливой женой и мамой, воспитала троих детей.

За успехи в работе Е. Е. Бочарова неоднократно награждалась грамотами и благодарностями от руководства УНиО МО, 280 ЦКП ВМФ.

Светлая память об этом прекрасном человеке навсегда сохранится в сердцах ее коллег и друзей.

Похоронена Елена Евгеньевна Бочарова на Северном кладбище Санкт-Петербурга.

ИНФОРМАЦИЯ

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;
- междустрочный 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) и 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 квадратных 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, номер телефона.

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. Атаманская, д. 2).

Редакция оставляет за собой право производить в статьях 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.



НИКОЛАЙ МАТУСЕВИЧ