Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Корнилов Юрий Петрович
Должность: Директор
Дата подписания: 03.10.2023 10:55:49
Уникальный программный ключ:
380243e2baf0887cf502c99d839cdde071166f35e0ca46d1cfe8c3cb2b133f48

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
ФГБОУ ВО «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АДМИРАЛА Ф.Ф. УШАКОВА» (Г. НОВОРОССИЙСК)
МОРСКОЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ ВИЦЕ-АДМИРАЛА В.А. КОРНИЛОВА – ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АДМИРАЛА Ф.Ф. УШАКОВА»

УШАКОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

Материалы Десятой Национальной научно-практической конференции, посвященной 278-годовщине со дня рождения адмирала Фёдора Фёдоровича Ушакова

27-28 февраля 2023 года,
г. Севастополь

УДК: 91+908 (481.51) (087)
ББК: 9.122 (КР)я45
М1: Ушаковские чтения: Материалы Десятой Национальной научно-практической конференции (Севастополь, 27-28 февраля 2023 года). – Севастополь: Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова - филиал ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2023. – 137 с., илл.

Печатается в соответствии с решением Ученого совета Морского института имени вице-адмирала В.А. Корнилова - филиала ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»
(Протокол № ___ от «__» ___ 2023 года)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- **Кондратьев Сергей Иванович**, Ректор ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», д.т.н., профессор
- **Хекерт Е.В.,** первый проректор ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», д.т.н., профессор
- **Боран-Кешишьян А.Л.,** проректор ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», к.т.н., доцент
- **Корнилов Ю.П.,** Директор Морского института имени вице-адмирала В.А. Корниловва - филиала ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», к.полит.н.
- **Афонин И.Л.,** д.т.н., профессор кафедры «Судовождение»
- **Владецкий Д.О.,** начальник Крымского отделения ИПК – заместитель Директора Морского института имени вице-адмирала В.А. Корнилова – филиала ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова» по конвенционной подготовке, к.т.н., доцент
- **Черкасов А.В.,** заместитель Директора Морского института имени вице-адмирала В.А. Корнилова – филиала ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова» по учебной и научной работе, заведующий кафедрой социально-гуманитарных дисциплин, к.и.н., доцент
- **Боков Г.В.,** заведующий кафедрой судовождения, доцент
- **Ярошенко А.А.**, заведующий кафедрой фундаментальных дисциплин, д. физ.-мат.н., профессор
- **Вовк М.Ю.**, заведующая кафедрой английского языка, к.п.н., доцент
- **Стюпан С.А.,** заведующий кафедрой судовой энергетики и электрооборудования, доцент
- **Пашков Д.П.,** декан факультета инженеров морского транспорта Морского института имени вице-адмирала В.А. Корнилова – филиала ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», д.т.н., профессор
- **Томилин А.Н.,** д.п.н., профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности» ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»
- **Денисов В.В.,** к.и.н., доцент кафедры «История и философия» ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»
- **Тарасенко А.В.,** к.п.н., доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин, председатель Цеховой профсоюзной организации Морского института имени вице-адмирала В.А. Корнилова – филиала ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»
- **Контарева Л.В.,** старший преподаватель кафедры фундаментальных дисциплин, секретарь Ученого совета Морского института имени вице-адмирала В.А. Корнилова – филиала ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

В Сборнике представлены результаты Десятой Национальной научно-практической конференции «Ушаковские чтения», организованной Морским институтом имени вице-адмирала В.А. Корнилова - филиалом ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова» в ознаменование 278-й годовщины со дня рождения Ф.Ф. Ушакова, проведенной 27-28 февраля 2023 года.

Цели конференции: оптимизация и модернизация современного высшего морского образования; развитие научного потенциала высшей школы, приобщение студентов, курсантов, аспирантов и молодых специалистов к обсуждению и решению актуальных социальных и профессиональных проблем науки и практики, стимулирование и поддержка работы студенческих и курсантских научно-исследовательских сообществ, расширение региональных контактов в сфере научно-исследовательской деятельности.

© 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Приветственное слово Директора Морского института **4**

Азеева Е.Ф. Специфика использования метода трансформаций в переводе текстов морских конвенций на русский язык **5**

Афонин И.Л., Головин В.В., Тыщук Ю.Н., Поляков А.Л. Активная волоконно-оптическая линия связи. **10**

Бурцев В.К. Ноев ковчег с точки зрения кораблестроения **17**

Вершинина А.О. Сверхскоростные и высокоэкономичные водоихмещеющие суда новой конструкции с носовым размещением движителей **21**

Клаптенко В.О. Особенности применения морского транспорта в Арктике **31**

Коротких В.Ю. Преимущества системы АИС для обеспечения безопасности мореплавания **37**

Одинцов Д.И. Исследование методов обеспечения навигациооной безопасности плавания при испрользовании навигационных карт **51**

Путий Л.Д. Тара и упаковка для опасных грузов при транспортировке морским транспортом. **60**

Рапацкий Ю.Л., Дарвиш И., Липка В.М., Блаженская Ю.С., Гришина М.И. Организация геодезической съемки морского побережья с использованием спутниковой технологии и ГНСС – приемников **68**

Рапацкий Ю.Л., Дарвиш И., Липка В.М., Сергеев К.И., Шайтор Т.В. Анализ методов локализации при геодезической съемке морских прибрежных территорий на основе спутниковой технологии. **73**

Рапацкий Ю. Л., Ткачук Е.В., Липка В. М., Орлова Д. С., Песоцкий В. А. Способы повышения эффективности портовых перегрузочных комплексов повышенной надёжности **81**

Рапацкий Ю. Л., Ткачук Е. В., Липка В. М., Атрашкевич Д. С., Симонян Д. Г. Метод расчёта элементов портальных кранов **87**

Смирнов И.Ю. Совершенствование и развитие чувства патриотизма среди курсантов морского вуза путем наставничества **92**

Скворцов С.Н. Звездное небо **98**

Ушаков П.В. Искусственная гравитация на космических станциях и кораблях **105**

Царик С.П. «Каждый охотник желает знать где спят фазаны» **110**

Черкасов А.В., Козлов М.Н. Археологические объекты каменного века на территории Ялтинского горно-лесного природного заповедника: опыт историографического анализа и историко-культурной реконструкции **116**

Шамарин А.В. Спасательная шлюпка типа Free Fall: основные задачи, состав, обеспечение, спуск на воду **124**

Ярошенко А.А., Маленко Ж.В., Корнилова А.Д. Математические модели ледяного покрова **134**

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ДИРЕКТОРА МОРСКОГО ИНСТИТУТА ИМЕНИ ВИЦЕ-АДМИРАЛА В.А. КОРНИЛОВА – ФИЛИАЛА ФГБОУ ВО «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АДМИРАЛА Ф.Ф. УШАКОВА» ЮРИЯ ПЕТРОВИЧА КОРНИЛОВА

Дорогие друзья! Уважаемые коллеги!

От имени организаторов и руководства приветствую всех участников X-й Национальной научно-практической конференции «Ушаковские чтения – 2023». В этом году конференция имеет особое значение, поскольку проходит в год торжественного переименования нашего вуза. Отныне его полное название звучит как Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова – филиал ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова». Имя Владимира Алексеевича Корнилова прочно связано в нашем сознании с обороной Севастополя в период Крымской войны 1853 – 1856 гг., в которой славный флотоводец был её мыслью и волей. Благодаря его организаторским усилиям, возведенные в короткий срок укрепления, придали Севастополю такой грозный вид, что неприятель не решился атаковать его с моря, и приступил к длительной осаде с суши. «Отстаивайте Севастополь!» – призвал В.А. Корнилов защитников города после смертельного ранения на Малаховом кургане. Эти слова и сейчас не утратили свою актуальность.

Желаю всем участникам конференции плодотворной работы, творческой результативной дискуссии, активности, оптимизма и приобретения дружеских контактов. Надеемся, что удастся создать условия для конструктивного диалога и обмена опытом и мнениями между молодыми учеными. Пусть наша конференция в стенах Морского института, по праву считающимся одним из ведущих морских вузов Севастополя, Крыма, Юга России, станет местом для дальнейших интересных и плодотворных встреч. Уверены, что результаты конференции будут полезны всем участникам данной конференции, а предложенные рекомендации найдут свое применение в дальнейшей практической деятельности каждого из них.

Всем крепкого здоровья, мира и новых научных свершений!

Ю.П Корнилов

Азеева Е.Ф.,
старший преподаватель кафедры английского языка,
Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова-
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

СПЕЦИФИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ТРАНСФОРМАЦИЙ В ПЕРЕВОДЕ ТЕКСТОВ МОРСКИХ КОНВЕНЦИЙ НА РУССКИЙ ЯЗЫК

АННОТАЦИЯ

Азеева Е.Ф. Специфика использования метода трансформаций в переводе текстов морских конвенций на русский язык. Статья посвящена описанию специфики лексических добавлений как особого вида трансформаций в ходе сопоставительного анализа некоторых положений оригинального английского текста морской конвенции МППСС и её перевода на русский язык.

Ключевые слова: юридический документ, трансформация, добавление, эксплицитность, имплицитность, способ описания ситуации.

Изучение специфики перевода текстов морских конвенций с английского языка на русский представляет интерес, как для преподавателей морского английского, так и для специалистов морского дела самого широкого спектра, ведь знание положений конвенций является неотъемлемой частью подготовки морских специалистов всех направлений. Морские конвенции принимаются Международной морской организации (ИМО), которая является специализированным учреждением ООН, аппаратом для сотрудничества и обмена информацией по техническим вопросам, связанным с международным торговым судоходством. ИМО в определенном смысле является форумом, в котором государства — члены этой организации обмениваются информацией, обсуждают правовые, технические и другие проблемы, касающиеся судоходства, а также загрязнения морской среды с судов. Все нормативные и правовые документы, подготовленные в подкомитетах и рассмотренные на сессиях комитетов, рассматриваются и принимаются на сессиях Ассамблеи Организации. Таким образом, трудно переоценить важность проблем перевода текстов этих юридических документов. В качестве материалов для данного исследования выступили английские тексты фрагментов конвенции International Rules of Preventing Collision at Sea (COLREGs) - Международные правила предупреждения столкновений судов в море (МППСС), и её официальный перевод на русский язык.

В настоящем исследовании оригинальные и переводный тексты этих конвенций сравнивались путем сопоставительного анализа текста оригинала и перевода с привлечением приема сплошной выборки и последующей

лингвистической интерпретацией полученных данных. Сопоставительный анализ имел своей целью выявление трансформированных на лексическом уровне языка участков в переводе. Выявление таких нетождественных участков позволило не только локализовать лексические модификации, но и определить их природу. Оказалось, что большинство модификаций лексического характера в переводах текстов конвенций относится к случаям конкретизации, опущений и добавлений.

Превалирующим в переводе конвенций ИМО на русский язык типом лексических трансформаций на проанализированных примерах можно назвать лексическое добавление. Преобладание этого типа лексических трансформаций в переводе текстов конвенций поставило вопрос о необходимости выяснения причин её столь активного использования в процессе перевода текстов анализируемых документов. В теории и практике перевода добавления трактуются в рамках категорий имплицитности/эксплицитности. Некоторые элементы смысла в оригинальном тексте остаются имплицитными, то есть формально невыраженными с точки зрения языка перевода. [1, с.19] Логика переводческого процесса предполагает, что они должны быть воссозданы в переводе с помощью дополнительных лексических единиц, в противном случае перевод окажется неэквивалентным. «Таким образом, добавления в процессе перевода представляют собой эксплицирование в переводящем языке некоторых имплицированных элементов текста на исходном языке. Естественным образом, применение этого приема ведет к расширению текста перевода по сравнению с текстом оригинала.» [2, с.80]. Как известно, причины, вызывающие добавления при переводе носят как языковой, так и неязыковой характер. Принято считать, что основная причина использования добавлений в переводе – наличие естественных лексико-грамматических различий языков, которые проявляются, прежде всего, в своеобразии лексико-синтаксической сочетаемости слов, инвентаря грамматических конструкций и категорий, а также в отсутствии однословных лексических соответствий в языке перевода [2, с.47]. Кроме того, «языки могут в той или иной мере отличаться по способу описания предметной ситуации в отношении степени детализации описываемых признаков». [2, с.15]. И, наконец, причиной добавлений могут быть «различия в фоновых знаниях автора текста и реципиента перевода, что требует внедрения в текст перевода соответствующих пояснений культурологического или профессионального толка, причем зачастую не в виде переводческого комментария, выходящего за рамки текста, а именно в самом тексте, в его основной канве». [3, с.29]. Следует отметить, что в данном исследовании рассматривались только необходимые, то есть неизбежные добавления, отсутствие которых в русском тексте перевода могло исказить смысл оригинала, привести к неверному толкованию положений конвенции или нарушить требования нормы и узуса русского языка, что в обоих случаях сделало бы перевод неэквивалентным и препятствовало бы достижению его адекватности. Как показал сопоставительный анализ, при переводе текстов

конвенций большая часть добавлений лексического характера вызвана различиями в языковой логике сравниваемых языков, проявляющейся в расхождениях в степени детализации признаков ситуации, описываемых в положениях конвенций. «Большая компрессивность английского языка, его способность к сворачиванию нескольких значений в одной форме с одной стороны, и необходимость в детальном эксплицировании всех смыслов в тексте юридического с другой стороны, обусловили правомерность использования метода лексического добавления, в частности, конкретизации.» [4, с.37]

Rule 7 Risk of collision (a). Every vessel shall use all available means appropriate to the prevailing circumstances and conditions to determine if risk of collision exists. If there is any doubt such risk shall be deemed to exist. [5, с.18]

Правило 7. Опасность столкновения (а) Каждое судно должно использовать все имеющиеся средства в соответствии с преобладающими обстоятельствами и условиями для определения наличия опасности столкновения. Если имеются сомнения в отношении наличия опасности столкновения, то следует считать, что она существует. [5, с.19]

В данном примере лексические добавления «в отношении», «столкновения» обусловлены необходимостью пояснения лексемы «risk». Обязательность использования такого приема заключается в том, что для юридического документа на русском языке требованием нормы является точное и недвусмысленное толкование любой лексемы автономно на уровне одного предложения. В примере ниже выделенные добавления также поясняют ключевые для понимания конкретной ситуации лексемы. **(i). The vessel to be overtaken shall, if in agreement, sound the appropriate signal prescribed in Rule 34(c)(ii) and take steps to permit safe passing. If in doubt she may sound the signals prescribed in Rule 34(d).** [5, с.30] **(e)(i) Обгоняемое судно должно, если оно согласно на обгон, подать соответствующий сигнал, предписанный Правилом 34(c)(ii), и предпринять действия, позволяющие безопасный проход обгоняющего судна. Если обгоняемое судно испытывает сомнения в отношении безопасности обгона, оно может подать звуковые сигналы, предписанные Правилом 34(d).** [5, с.31] В русском языке все детали ситуации должны быть эксплицированы в каждом отдельном предложении без необходимости возвращения к предыдущему контексту. Это является нормативным требованием к тексту юридического документа на русском языке («согласно» - на что? «проход» - чего? «испытывает сомнение» - кто? что? в отношении чего?). В примере ниже добавление обстоятельства образа действия, выраженного словосочетанием «в указанной последовательности», позволяет выделить информацию, которая следует за добавлением, подготавливая таким образом реципиента текста к необходимости сосредоточить на ней особое внимание. **(c)(ii) судно, которое намереваются обогнать, должно, действуя в соответствии с Правилом 9(e)(i), подтвердить свое согласие следующим сигналом, подаваемым**

свистком в указанной последовательности: - один продолжительный, один короткий, один продолжительный и один короткий звук. [5, с.23] Сравнение с оригинальным отрезком демонстрирует отсутствие такого словосочетания. **(c)(ii). the vessel about to be overtaken when acting in accordance with Rule 9(e)(i) shall indicate her agreement by the following signal on her whistle: - one prolonged, one short, one prolonged and one short blast.** [5, с.22]. В оригинальном предложении нет дополнительного подчеркивания необходимости подачи сигнала в определённой последовательности, в то время как в переводе этот смысл выделяется дополнительно, что свидетельствует о «присущей русскому официально-деловому стилю тенденции к эксплицированию большего количества деталей при описании ситуации. Такая тенденция также обусловлена стремлением избежать двусмысленности в переводе, что является важным требованием к языку юридического документа.» [4, с.45] Русский язык предпочитает «проговаривать» мельчайшие детали во избежание неверной интерпретации, например, **(g). The sidelights of a power-driven vessel shall be placed at a height above the hull not greater than three quarters of that of the forward masthead light. They shall not be so low as to be interfered with by deck lights.** [5, с.42]

(g) Бортовые огни судна с механическим двигателем должны быть расположены на высоте над корпусом не более чем три четверти высоты переднего топового огня. Они не должны располагаться настолько низко, чтобы их видимости мешали палубные огни. [5, с.43] Добавленное в данном приложении слово «видимости», является логически выводимым по смыслу, оно позволяет выделить важный признак объекта (его видимость), что не выражено вербально в оригинальном отрезке. В ходе анализа было выявлено довольно большое количество примеров, в которых добавления в переводе на русский выполняют функцию определения, что опять свидетельствует о том, что для русской языковой традиции характерно более детальное прописывание всех признаков, условий и обстоятельств осуществления предметной ситуации в юридическом документе, чем в английском языке.

Что касается добавлений, использование которых обусловлено различиями в лексико-грамматической сочетаемости слов и инвентаре грамматических конструкций, они довольно часто представляли собой введение отглагольных существительных в текст перевода на русский язык. Кроме того, «такие добавления зачастую являются составной частью комплексных трансформаций, связанных с необходимостью синтаксической перестройки, вызванной требованиями узуса языка перевода.» **(k). The forward anchor light prescribed in Rule 30(a)(i), when two are carried, shall not be less than 4.5 meters above the after one.** [5, с.42]

(k) Когда судно, выставляет два якорных огня, то носовой якорный огонь, предписанный Правилом 30(a)(i), должен быть выше кормового не менее чем на 4.5 м. [5, с.43] В данном примере добавление подлежащего

«судно», отсутствующего в оригинальном предложении обусловлено заменой пассивного залога русским действительным в переводе, что обусловлено «меньшей рекуррентностью аналога английского пассивного залога – страдательного залога в языке юридических документов.» [4, с.131] Обобщая результаты сопоставительного анализа оригинальных и переведённых на английский язык текстов морских конвенций, необходимо подчеркнуть, что в отличие от других сфер переводческие добавления в текстах этих документов обусловлены отличиями в способе описания предметных ситуаций в сравниваемых языках и стилистическими требованиями.

Список литературы и источников

1. Солдатова, А.А. К вопросу о классификации переводческих трансформаций в юридическом дискурсе // Вестник Московского университета. Сер. 22, Теория перевода. /а А.А. Солдатова. 2011.- 101с.
2. Рецкер, Я.И. Что же такое лексические трансформации? // Тетради переводчика - №17 / Я.И. Рецкер. - М.: Международные отношения, 2007. - 541с.
3. Латышев, Л.К. Курс перевода: Эквивалентность перевода и способы ее достижения. / Л.К. Латышев. - М.: Международные отношения, 1999. -248с.
4. Власенко, С.В. Перевод юридического текста: когнитивные особенности

номинации и реалии-профессионализмы в языковой паре английский-русский//

Сборник научных трудов № 21(37) / С.В. Власенко. - М.: МГИМО(У), 2005. с.129-140.

5. https://irksail.ru/wp-content/uploads/2021/11/mppss-72-2010_compressed.pdf

ANNOTATION

Azeeva E.F. Specifics of transformation method use in translation of Maritime Conventions texts into Russian. The article concerns the description of lexical additions as a special type of transformations. Some examples of original text of Maritime Convention COLREGs and their Russian translation version have been analyzed and compared.

Key words: legal document, transformation, addition, explicitness, implicitness, method of situation description.

УДК 6295.05

[1]Афонин И.Л., [2]Головин В.В., [3]Тыщук Ю.Н., [4]Поляков А.Л.

[1]д.т.н., профессор, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь, igor_afonin@inbox.ru

[2]к.т.н., профессор, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,

г. Севастополь, v_golovin@mail.ru
[3]старший преподаватель, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,
г. Севастополь, y.tyschuk@gmail.com
[4]к.т.н., доцент, ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,
г. Севастополь, al_polykov@inbox.ru

АКТИВНАЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ СВЯЗИ

АННОТАЦИЯ

Афонин И.Л., Головин В.В., Тыщук Ю.Н., Поляков А.Л. Активная волоконно-оптическая линия связи. Разработана структурная схема активной волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) длиной 300 км, обеспечивающая передачу по восьми оптическим каналам транспортных потоков *STM*-16 со скоростью 2,5 Гбит/с. Отличительная особенность разработанной структурной схемы ВОЛС — высокое значение отношения сигнал/шум оптических сигналов на выходе ВОЛС.

Ключевые слова: многоволновое уплотнение, эрбиевый волоконный усилитель, оптоволоконная линия, хроматическая дисперсия.

Введение

На сегодняшний день волоконно-оптические линии связи находят все более широкое применение в связи с развитием телекоммуникационных технологий, требующих все более высоких скоростей передачи информации и все более широкополосных радиосигналов, обеспечивая все более развитый сервис. Крупные телекоммуникационные сети предполагают охват большой территории или передачи магистральных транспортных потоков на очень большие расстояния. Это предполагает построение протяженных волоконно-оптических линий связи с применением современных технологий многоволнового уплотнения и линейных оптических усилителей. В связи с этим, возникает насущная задача разработки таких структурных моделей, протяженных активных волоконно-оптических линий связи, которые отличаются улучшенными энергетическими характеристиками, т.е. обеспечивают на больших дистанциях передачи информации более высокую надежность работы всей системы.

Этими вопросами сегодня занимаются многие крупные корпорации, занимающиеся вопросами организации телекоммуникационных сетей.

Поэтому целью данного исследования является разработка и исследование с применением современной САПР модели активной волоконно-оптической линии связи, обеспечивающей передачу на расстояние в 300 км потоков данных со скоростью 2,5 Гбит/с.

Основная часть

Планируется организовать активную ВОЛС длиной 300 км. В первом приближении разделим её на три элементарных кабельных участка равной длины. В этом случае предварительная структурная схема одного канала ВОЛС будет иметь вид, показанный на рис. 1. При этом, показанная ВОЛС

может быть, как цифровой, так и аналоговой и обеспечивать в связи с этим решение различных практических задач.

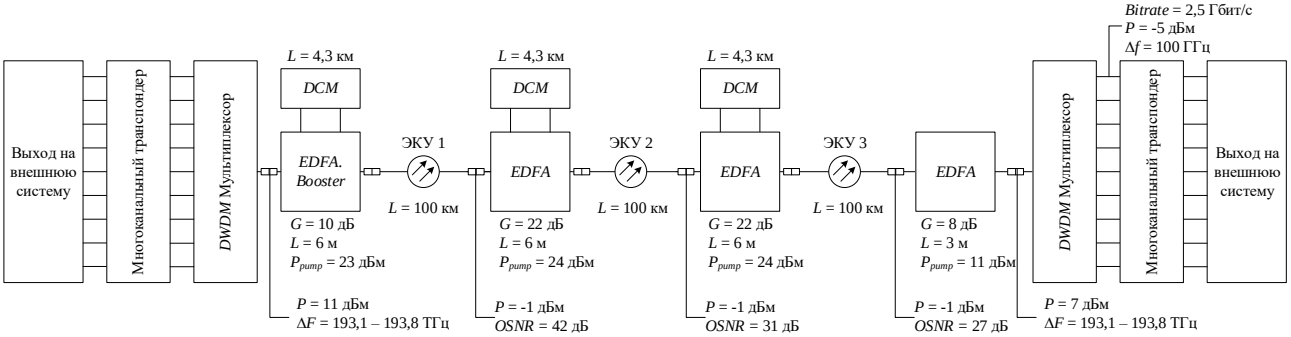


Рис. 1. Структурная схема активной ВОЛС длиной 300 км

Далее рассмотрим вариант реализации цифровой ВОЛС.

Выберем основное оборудование для построения каналов ВОЛС.

В качестве серверной стойки выберем комплекс коммуникационного оборудования *TNO*2000 [1] (рис. 2).

Данный комплекс имеет гибкую модульную архитектуру и ёмкость коммуникационного оборудования *TNO*2000 может быть расширена без нарушения работы вплоть до 48 каналов со скоростями, соответствующими *STM*-64 (10 Гбит /с) — на одной паре волокон.

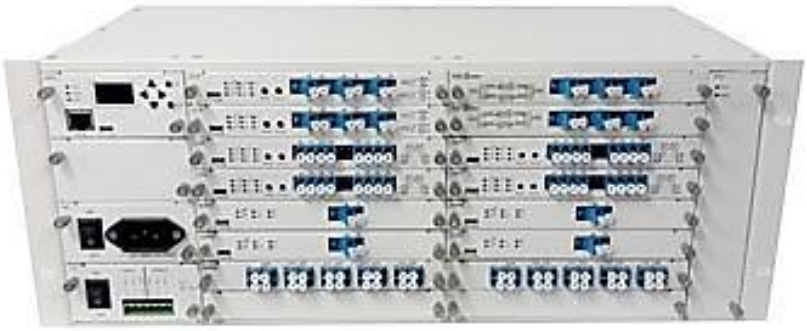


Рис. 2. Комплекс коммуникационного оборудования *TNO*2000

Коммуникационное оборудование *TNO*2000 обеспечивает комплекс механизмов и уровней защиты в оптическом транспортном слое, а также позволяет использовать различные модели эрбиевых волоконных усилителей (*EDFA*) или рамановских оптических усилителей, за счёт которых можно формировать ВОЛС до 3000 км без выполнения промежуточной регенерации.

Комплекс *TNO*2000 включает в себя следующие сменные модули:

— *DWDM* / *CWDM* — мультиплексор / демультиплексор с разделением по длине волны;

— *EDFA* — эрбиевый волоконный усилитель;

— *OEO* / *OTU* — блок волоконно-оптического транспондера;

— *DCM* — дискретный модуль компенсации хроматической дисперсии;

— *OADM* — мультиплексор ввода-вывода;

— *VOA* — переменный волоконно-оптический аттенюатор;

— *OTN* — транспортная сеть;

— *OLP* — устройство переключения для защиты оптических линий;

— *OXC* — волоконно-оптическое крестовое соединение и др.

Пример размещения сменных модулей в сервисной стойке комплекса TNO2000 представлен на рис. 3.

На рис. 4 представлен внешний вид мультиплексора / демультиплексора фирмы *Tryin*. На рис. 5 представлен волоконно-оптический преобразователь / транспондер фирмы *Tryin*, который служит для оптико-электрически-оптического преобразования сигнала и используется на внешней периферии, проектируемой ВОЛС с многоволновым уплотнением (*DWDM*). *DWDM* системы строятся в соответствие со рекомендаций *ITU-T G*.692. При этом на транспортном уровне внешние цифровые сети реализуются на основе рекомендаций *ITU-T G*.957.

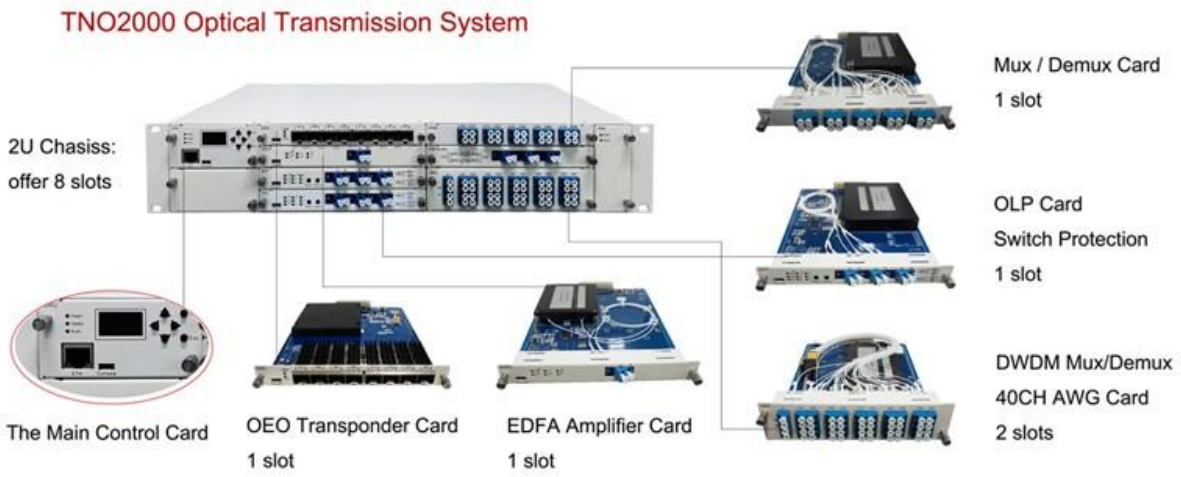


Рис. 3. Пример размещения модулей в сервисной стойке комплекса *TNO*2000

Рис. 4. Мультиплексор / демультиплексор фирмы *Tryin*

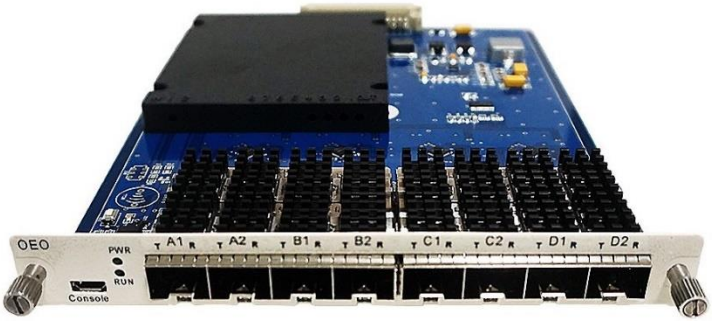


Рис. 5. Волоконно-оптический преобразователь / транспондер фирмы *Tryin*

На рис. 6 представлен вариант конструкции оптического эрбиевого усилителя (*EDFA*) фирмы *Tryin*. На рис. 7 представлен внешний вид модуля дискретного компенсатора хроматической дисперсии фирмы *Tryin*.

Рис. 6. Волоконно-оптический эрбиевый усилитель фирмы *Tryin*

Рис. 7. Внешний вид модуля дискретного компенсатора хроматической дисперсии фирмы Tryin

В табл. 1 представлены технические характеристики одномодовых оптических волокон разных фирм-производителей.

Также проанализируем характеристики одномодовых оптических волокон *Fujikura Future Guide*® с ненулевой смещенной дисперсией (рекомендация *ITU-T G*.655) [2]. В табл. 2 представлены технические характеристики одномодовых оптических волокон *Fujikura Future Guide*® с ненулевой смещённой дисперсией. Для проектирования и исследования

активной ВОЛС выберем оптоволокно марки *FutureGuide®-SS*.

Табл. 1. Технические характеристики одномодовых оптических волокон разных производителей

Фирма и страна изготовитель ОВ		*Corning* (США)	*OFS Allwave* (США)	*Hitachi Cable* (Япония)	*Fujikura* (Япония)
Фирменное обозначение		*SMF*-28*e*	*SM* 332	*SM* 8/125	*SM* 9/125
Тип волокна		*SSF*	*SSF*	*SSF*	*SSF*
Макс. потери, дБ/км	1,31 мкм	0,34	0,35	0,4	0,34
	1,383 мкм	0,3	1	0,65	1,5
	1,55 мкм	0,2	0,25	0,25	0,24
Длина волны нулевой дисперсии λ_0, мкм		1,301 — 1,321	1,300 — 1,322	1,300 — 1,324	1,301 — 1,322
Наклон нулевой дисперсии S_0, пс/нм^2 · км		0,092	0,092	0,092	0,092

Табл. 2. Технические характеристики одномодовых оптических волокон *Fujikura Future Guide®* с ненулевой смещённой дисперсией

Параметр	Единицы измерения	*FutureGuide®-LA*	*FutureGuide®-SS*
Диаметр модового поля на длине волны 1550 нм	мкм	9,6 ± 0,4	8,4 ± 0,6
Эффективная область сердцевины (A_{eff})	мм^2	72	55
Затухание на длине волны 1550 нм	дБ/км	≤ 0,22	≤ 0,22
Затухание на длине волны 1625 нм	дБ/км	≤ 0,25	≤ 0,25
Длина волны отсечки	нм	≤ 1450	≤ 1450
Хроматическая дисперсия (1530 — 1565 нм)	пс/(нм·км)	2,0 — 6,0	2,6 — 6,0
Хроматическая дисперсия (1565 — 1625 нм)	пс/(нм·км)	4,5 — 11,2	4,0 — 8,9
Наклон нулевой дисперсии	пс/(нм^2·км)	≤ 0,092	≤ 0,05
Поляризационная модовая дисперсия	пс/км^{0,5}	≤ 0,1	≤ 0,1

Уровень прочности (*proof level*)	%	≥ 1,0	≥ 1,0

Сводная таблица для расчета оптического бюджета для первого участка ВОЛС представлена в табл. 3. Сводная таблица для расчёта оптического бюджета для второго участка ВОЛС представлена в табл. 4. Сводная таблица для расчёта оптического бюджета для третьего участка ВОЛС представлена в табл. 5.

Табл. 3. Оптический бюджет ЭКУ 1

Параметр	Характеристика	Мощность, дБм / Затухание, дБ
Выходная мощность транспондера	суммарная на 8 каналов	10 дБм
Допустимая мощность на конце участка	суммарная на 8 каналов	– 10 дБм
Ослабление на мультиплексоре		3,5
Коэффициент усиления *EDFA* 1		15 дБ
Ослабление на компенсаторе дисперсии		3,45 дБ
Ослабление на оптоволокне *FutureGuide®-SS*	длина волокна 100 км	22 дБ
Ослабление на сварных соединениях	0,05 дБ на 1 шт. / 20 шт.	1 дБ
Ослабление на разъёмных соединениях	0,5 дБ на 1 шт. / 4 шт.	2 дБ
Оптический бюджет		3,05 дБ

Табл. 4. Оптический бюджет ЭКУ 2

Параметр	Характеристика	Мощность, дБм / Затухание, дБ
Входная мощность	суммарная на 8 каналов	–10 дБм
Допустимая мощность на конце участка	суммарная на 8 каналов	–10 дБм
Суммарный коэффициент усиления *EDFA*		32 дБ
Ослабление на компенсаторе дисперсии		3,45 дБ
Ослабление на оптоволокне *FutureGuide®-SS*	длина волокна 100 км	22 дБ
Ослабления на сварных соединениях	0,05 дБ на 1 шт. / 20 шт.	1 дБ

Ослабления на разъёмных соединениях	0,5 дБ на 1 шт. / 4 шт.	2 дБ
Оптический бюджет		3,55 дБ

Табл. 5. Оптический бюджет ЭКУ 3

Параметр	Характеристика	Мощность, дБм / Затухание, дБ
Входная мощность	суммарная на 8 каналов	– 10 дБм
Допустимая мощность на входе транспондера	суммарная на 8 каналов	0 дБм
Суммарный коэффициент усиления *EDFA*		45 дБ
Ослабление на компенсаторе дисперсии		3,45 дБ
Ослабление на оптоволокне *FutureGuide®-SS*	длина волокна 100 км	22 дБ
Ослабление на мультиплексоре		3,5
Ослабления на сварных соединениях	0,05 дБ на 1 шт. / 20 шт.	1 дБ
Ослабления на разъёмных соединениях	0,5 дБ на 1 шт. / 8 шт.	4 дБ
Оптический бюджет		3,05

Выводы

Разработана структурная схема активной ВОЛС с многоволновым уплотнением.

Выбрано оборудование для построения ВОЛС.

Рассчитаны параметры компенсаторов хроматической дисперсии.

Проведён энергетический расчёт оптического бюджета для участков ВОЛС протяжённостью 100 км каждый.

Список литературы и источников

1. Оборудование компании Tryin [Электронный ресурс] / TRYIN. — Режим доступа: http://www.tryincn.com/products/ (дата обращения 21.02.2023).
2. Оптические волокна Fujikura Future Guide® [Электронный ресурс] / FUJIKURA. — Режим доступа: http://fujikura.su/produkcziya/opticheskoe-volokno.html (дата обращения 21.02.2023).

ANNOTATION

Afonin I.L., Golovin V.V., Tyschuk Y.N., Polyakov A.L. Active fiber-optic communication line. An active fiber-optic communication line with a length of 300 km, providing transmission of STM-16 traffic flows at a speed of 2.5 Gbit/s through eight optical channels, are developed and studied. The distinctive feature of the developed structural scheme of FOCL is the high value of the signal-to-noise ratio of optical signals at the FOCL out.

Key words: wave division multiplexing, erbium fiber amplifier, optical fiber, chromatic dispersion.

Бурцев В.К.,
старший преподаватель кафедры судовой энергетики и электрооборудования,
Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

НОЕВ КОВЧЕГ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ

АННОТАЦИЯ

Бурцев В.К. Ноев ковчег с точки зрения кораблестроения. В статье рассматривается вопрос о размерах и устройстве знаменитого ковчега, построенного библейским Ноем, характеризуются его мореходные качества, безопасность, возможность и достоверность конструкции и технической эксплуатации.

Ключевые слова: история мореплавания, библейская история, Всемирный потоп, Ноев ковчег, историческое моделирование.

С незапамятных времен человек использовал реки, озера, моря и океан не только как источник, который обеспечивал его разнообразной пищей, но и служил удобным путем для перемещения различных грузов, вначале по рекам и озерам, потом в прибрежной зоне морей, а позднее на открытых просторах океана.

В отдаленные времена, вероятно, главным вопросом, который стоял перед человеком был вопрос добычи пищи. Отсюда первой ролью человека в океане была роль рыбака. Применяя острогу, человек добывал себе на пропитание рыбу, ныряя доставал моллюсков, ракообразных и другую живность. Исследования археологов показывают, что жители пещер в районе Средиземноморья в эпоху мезолита питались исключительно мясом. Но к пятому тысячелетию до новой эры они становятся еще и потребителями морепродуктов [1]. Три тысячи лет назад рыболовство превратилось в

высокоорганизованное ремесло. Ловля рыбы осуществлялась на удочку, где в качестве крючка использовалась специально обработанная рыбная кость. Северные народы стали рыбаками еще раньше — около десяти тысяч лет назад [1]. Они тогда уже уходили далеко в море на лов глубоководных рыб. Лов рыбы сетью возник и на Востоке, и на Западе практически одновременно. Это было колоссальным шагом вперед. Вначале плелись ловушки из трав, затем это искусство переросло в вязание сетей из волокнистых растений, шерсти, хлопка. Начало мореплавания источники относят к первобытному обществу. Ноев ковчег, о котором повествуют Библейские сказания как о первом судне, уцелевшем во время Всемирного потопа, вероятно все-таки не был первым. Ветхий Завет дает достаточно четкое даже для современного кораблестроителя указание по постройке Ноева Ковчега: «Сделай себе ковчег из дерева гофер; отделения сделай в ковчеге и осмоли его смолою внутри и снаружи. И сделай его так: длина ковчега триста локтей; ширина его пятьдесят локтей, а высота его тридцать локтей. И сделай отверстие в ковчеге, и в локоть сведи его вверху, и дверь в ковчег сделай с боку его; устрой в нем нижнее, второе и третье жилье» (1-я кн. Моисеева 6.7.1416, Библия. Первое издание. — Изд-во Б. Геце. — 1939).

Переведем размерения Ноева Ковчега в систему СИ:

Локоть — старинная мера длины равная 0,4-0,57 м.

Для библейского текста — 0,523 м; таким образом, размерения Ковчега следующие: длина — 157 м, ширина — 26 м, высота — 15,7 м.

Как мы видим, кроме заданных размерений плавсредства, кораблестроителю Ною также даются указания по конструкции (три палубы, отсеки, люки) и использованию материалов для строительства (дерево, смола). Стоит заметить, что заданные размерения ширины и высоты ковчега стремятся к «золотому сечению», что обеспечивало, как считалось, его отменные мореходные качества — ковчег мог благополучно переносить накаты огромных волн Потопа.

Существует версия, что ковчег, точнее его остатки, сохранились до наших времен на склонах Арарата — рис. 2.

Рис. 2. Ковчег на склонах Арарата

После обнаружения военным летчиком лейтенантом В. Роковитцким в 1916 году «многоэтажного плота», на Арарат была послана экспедиция, которая не только обнаружила, но и тщательно обследовала ковчег. Материалом для изготовления плота, именуемого в Библии как дерево «гофер», оказался олеандр — вечнозеленое дерево из семейства кипарисовых, которое не гниет и отличается особой прочностью. К тому же оно было обработано составом («осмоли его смолою»), схожим с современным водостойким лаком [2].

Интересно, что у описанного ковчега оказался двойник, также соответствующий описанию, приведенному в Библии. В 1959 году на геодезических снимках, сделанных турецким летчиком над горой Джуди-Даг (около 30 км от Арарата) были обнаружены контуры огромного корабля — рис. 1.3.

Рис. 3. Ковчег на горе Джуди-Даг, открытый в 1959 году

С 1978 года у этой находки побывало около 40 научных экспедиций, которые подтвердили, что данным объектом является трехпалубный корабль длиной 159 м, шириной 44,0 м, водоизмещение ориентировочно составляет около 32 000 т. Корпус разделен на 120 больших помещений. Судно было снабжено металлическим балластом, довольно большой массы, и мощными каменными якорями. Однако, набор корпуса, его продольные и поперечные балки, переборки, пиллерсы и сама клёпка сделаны из сложных сплавов особо прочных металлов: титана, ванадия, хрома и молибдена. Радиоуглеродный анализ показал, что возраст окаменевшей обшивки ковчега составляет 6-8 тысяч лет, а металлоконструкциям — не менее 100 тысяч лет [2]. В настоящее время ученые так и не пришли к выводу, какая же из этих находок является «истинно Библейским ковчегом», но для нас важен не археологический или теософский приоритет. Ведь для такого плавучего сооружения водоизмещением более 30000 т требовался определенный опыт, а отсюда вытекает предположение, что еще до Ноева ковчега человек уже строил серьезные плавучие средства. Что представлял ковчег с позиции сегодняшнего дня можно видеть на двух его прототипах, построенных в

Нидерландах — рис. 1.4. и 1.5. Эти объекты, каждый из которых носит название «Ark van Johan», были созданы по заказу голландского креациониста (сторонника библейского взгляда на сотворение мира) Йохана Хейберса *(Johan Heibers)* по мотивам библейской истории о Всемирном потопе. Этот богослов решил продемонстрировать миру, что Ноев ковчег, в описанном в Библии варианте, действительно мог существовать.

Рис. 4. Ноев ковчег «Ark van Johan»

Рис. 5. Ковчег постройки 2012 года

Еще в 1993 году Йохан Хейберс читал рассказ детям о Новом ковчеге. Это подтолкнуло его построить собственную копию ковчега и отправиться на ней в Израиль. Свою версию он закончил в 2006 году. Однако, он не был доволен результатом — его ковчег был в 2 раза меньше Библейского (рис. 1.4).

С 2008-го по 2012 годы он строит новый ковчег, за 1,6 млн. долларов (рис. 1.5). Размерения этого ковчега:

— длина 410 футов (124,97 м);
— ширина 95 футов (38,96 м);
— высота 75 футов (22,86 м);
— водоизмещение порожнем 2500 т.

Ковчег может вмещать более 5000 человек одновременно. Первоначально Йохан планировал отправиться на нем в Бразилию на Олимпиаду Рио-2016, но из-за проблем с безопасностью мореплавания план провалился.

Список источников и литературы

1. Новиков А.И. Вместимость...? Тоннаж...? Валовая вместимость...? / А.И. Новиков — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2005. — 148 с., илл.

2. Редько А. Сколько ковчегов было у Ноя? / А. Редько. — Оракул. — 2004 — № 2 — с. 26.

3. Новиков А.И. Суда и знаки на их борту/А.И. Новиков, В.А. Андреев, В.К. Бурцев. Под общей редакцией А.И. Новикова. -Москва: Изд-во «Севастопольский Вымпел». -2021-380 с. илл.

ANNOTATION

Burtsev V.K. Noah's Ark from the point of view of shipbuilding. The article considers the question of the size and structure of the famous ark built by the biblical Noah, characterizes its seaworthiness, safety, possibility and reliability of design and technical operation.

Key words: history of navigation, biblical history, the Flood, Noah's Ark, historical modeling.

УДК 6295.05

Вершинина А.О.,
курсант 2-го курса специальности «Судовождение»,
Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»
Научный руководитель: заведующий кафедрой «Судовождение» Боков Г.В.

СВЕРХСКОРОСТНЫЕ И ВЫСОКОЭКОНОМИЧНЫЕ ВОДОИЗМЕЩАЮЩИЕ СУДА НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ С НОСОВЫМ РАЗМЕЩЕНИЕМ ДВИЖИТЕЛЕЙ

АННОТАЦИЯ

Вершинина А.О. Сверхскоростные и высокоэкономичные водоизмещающие суда новой конструкции с носовым размещением движителей. В статье анализируется теория и практика создания судов новой конструкции с носовым размещением движителей, которые обладают важными конкурентными преимуществами. К примеру, упрощение обводов подводной части корпуса, повышение технологичности и снижение трудоемкости их изготовления; значительное улучшение управляемости и маневренности судов, повышение безопасности плавания; повышение скорости движения, что повысит роль водного транспорта в мировой транспортной системе и приведет к удешевлению и существенному росту перевозок водным транспортом; благоприятные экологические перспективы и другое.

Ключевые слова: судовождение, гидромеханика, судостроение, безопасность мореплавания, суда новой конструкции, носовое размещение движителей, кормовое размещение движителей, принципы движения судов.

Введение. Развитие транспортных средств характеризуется неуклонным увеличением их скоростей. Быстрыми темпами растут скорости самолетов, существенный сдвиг в скоростях произошел за последние десятилетия на железнодорожном транспорте, ускоряют свой бег автомобили. И лишь скорости транспортных судов, несмотря на наиболее длительный период их развития по сравнению с другими видами транспорта, остаются намного ниже скоростей других транспортных средств. Причина сравнительной тихоходности судов кроется в том, что судно, двигаясь на грани двух сред (воды и воздуха), вынуждено производить сложные возмущения больших масс тяжелой и вязкой жидкости, требующие значительных затрат энергии для достижения сколько-нибудь значительной скорости. Поэтому реальные скорости транспортных судов более-менее приличного водоизмещения обычно не превышают 15…20 узлов.

Разработка принципов движения судов с использованием подводных крыльев и воздушной подушки позволила в **60-х** годах создать пассажирские суда со скоростями хода, в два-три раза превышающими скорости судов традиционного типа. Флот скоростных судов стал быстро расти. В **80-е** годы к скоростным судам на подводных крыльях (**СПК**) и воздушной подушке (**СВП**) присоединились скоростные катамараны. Выигрыш в сопротивлении воды движению у катамаранов по сравнению с обычными судами достигается при больших удлинениях корпусов и больших относительных скоростях (числа Фруда более **0,5**). И в последние годы катамараны постепенно вытесняют **СПК** и **СВП** из состава скоростного мирового флота, доля которых постоянно уменьшается. Такое падение интереса к ним связано, прежде всего, с очень высокими энергозатратами и повышенными расходами на эксплуатацию этих судов. Кроме того, водоизмещение большинства **СПК** и **СВП** ограничено сверху величиной порядка 400…500 т, что весьма сужает область их использования.

Уже многие десятилетия у мирового судостроения нет существенных успехов в части ускорения перевозок, так что можно говорить об общесистемном кризисе мирового судостроения и необходимости перехода к новым техническим решениям и новым конструкциям судов, позволяющим обеспечить количественный и качественный скачок их технических характеристик. К сожалению, **СПК, СВП**, катамараны и многокорпусные суда, экранопланы и прочая экзотика решают или мелкие, или частные проблемы судостроения. Поэтому дальнейший путь эволюционной модернизации судов традиционной конструкции заведомо проигрышный и даже тупиковый, т.к. нет возможности резкого улучшения технических, мореходных и эксплуатационных характеристик судов. И единственным путем, который может достаточно быстро и с относительно малыми финансовыми затратами вывести отечественное и мировое судостроение из общесистемного кризиса является разработка и постройка судов, основанных на новых принципах, которые позволили бы скачкообразно — на десятки

процентов или в несколько раз улучшить характеристики этих судов по сравнению с существующими.

Анализ проблемы. До настоящего времени подавляющую часть мирового надводного флота составляют суда водоизмещающего типа с движителями, расположенными в кормовой части. Но, как говорилось выше, за многие десятилетия своего существования скорость судов подобного типа существенно не изменилась и в настоящее время составляет несколько десятков километров в час, несмотря на совершенствование формы корпуса и двигательные установки в сотни тысяч лошадиных сил.

Рисунок 1 — Современный катамаран

Но именно размещение движителей в кормовой части судна создает условия для возникновения сил сопротивления движению. Так, при работе движителей, в кормовой части суда создается зона пониженного давления, а на его носовую часть действуют соответствующие силы лобового давления. Преодолевая его и раздвигая массу воды, корпус судна создает систему волн, приводящую к появлению волнового сопротивления, принципиально ограничивающего скорость движения судна известным соотношением Фруда. При движении судна на его корпус действуют силы трения, также противодействующие движению. Сумма этих основных сил и создает мощное сопротивление движению судов.

Вполне логично в связи с этим выглядели попытки размещения движителей на носовой части судна. «Передний привод» должен был снизить лобовое давление и привести к появлению сил кормового давления, действующих в направлении движения. Однако положительный эффект у известных конструкций судов с «передним приводом» практически полностью

ликвидируется возрастанием сил трения за счет «прилипания» упорных струй к корпусу и перераспределения сил давления по корпусу судна.

Как известно, пропульсивные качества судна определяются не только сопротивлением движению корпуса и **КПД** двигателя, но существенно зависят от величины коэффициента засасывания **t** и коэффициента попутного потока **W**. При традиционных обводах корпуса и расположении движителя в корме

$$t = 0{,}06\text{-}0{,}08,\ W = 0{,}02\text{-}0{,}05;$$

а коэффициент влияния корпуса

$$nk = (1-t) / (1-W) = 0{,}94\text{-}0{,}98;$$

т.е. достаточно близок к пределу.

При носовом же расположении движителей у известных конструкций судов

$$t = 0{,}2,\ W = 0;$$

а коэффициент влияния корпуса

$$nk = 0{,}8;$$

т.е. пропульсивные качества судна в этом случае ухудшаются почти на **20%**. Это одна из причин, по которой «передний привод», до настоящего времени не нашел практического применения в судостроении.

Если проанализировать формулу коэффициента **nk** с точки зрения традиционной гидромеханики, то будет видно, что надводные суда традиционного типа имеют практически очень малый (на несколько процентов) резерв для улучшения своих технико-экономических показателей. Выход из данной ситуации возможен только путем перехода к качественно иной технической системе, идею которой несколько лет назад предложили Т.Ф.Савельев и М.Я.Масленков.

Постановка задачи. Из той же формулы **nk** можно видеть, что обеспечить его существенное увеличение может только коэффициент попутного потока **W**. При его увеличении до единицы коэффициент **nk** стремится к бесконечности. Следует отметить, что попутному потоку в судостроении уделяется явно недостаточное внимание, хотя его влияние на движение судна известно и пассивно используется.

Однако до настоящего времени создать попутный поток, способный оказать заметное влияние на пропульсивные качества судов, не удавалось, хотя в явном виде такая задача в литературе по судостроению не встречалась. В то же время в природных условиях такие потоки можно наблюдать довольно часто, например, за резкими выступами или изгибами берегов рек. Это

мощные и достаточно протяженные потоки, направленные против течения реки. В литературе по судовождению они носят название аномальных течений и весьма неприятны для малых судов. На сибирских реках в них попадают и не могут из них выйти даже вековые деревья. Таким образом, если повторить это природное явление техническими средствами и создать вдоль корпуса судна достаточно мощный попутный поток, то появится возможность значительно снизить энергозатраты судна или повысить скорость его движения при той же мощности двигательной установки.

Оценим количественно возможное улучшение пропульсивных качеств судна по данному техническому решению. Приняв для носового расположения движителей t=0,2, которым мы оперировали ранее, и учитывая, что в данном случае попутным потоком может быть охвачена практически вся подводная часть корпуса за миделевым сечением, т.е. **W = 0,8-0,9**, получим:

$$\mathbf{nk = (1-0{,}2) / (1- 0{,}8-0{,}9) = 4\ldots8.}$$

Отсюда видно, что данное техническое решение позволит повысить пропульсивные качества судна в несколько раз, а не на несколько процентов, которые есть еще в резерве у судов традиционной конструкции. Скорости движения порядка ста и более километров в час при этом могут стать вполне реальными, что позволит вывести водный транспорт на качественно иной уровень. При этом поле деятельности здесь практически безгранично - от скоростных спортивных и разъездных катеров до гигантских транспортных судов и танкеров.

Сущность предлагаемой разработки. Положительный эффект в предлагаемом техническом решении обеспечивается комплексным использованием целого ряда физических эффектов, которые образуются или целенаправленно создаются техническими средствами у новой конструкции судна. В этот комплекс физических эффектов и технических мер входят:

- снижение лобового давления и образование сил кормового давления, действующих в направлении движения;
- ликвидация волнообразования и вызванного им принципиального ограничения скорости движения судна;
- создание попутного потока вдоль корпуса судна и появление сил трения в направлении движения и способствующих ему и некоторых других.

Правильность исходных предпосылок и работоспособность идеи были проверены авторами на маломерных моделях с гребными винтами. Конструктивно движители располагались в носовой части корпуса под острым углом к диаметральной и основной плоскостям судна, несколько изменена была и традиционная форма корпуса.

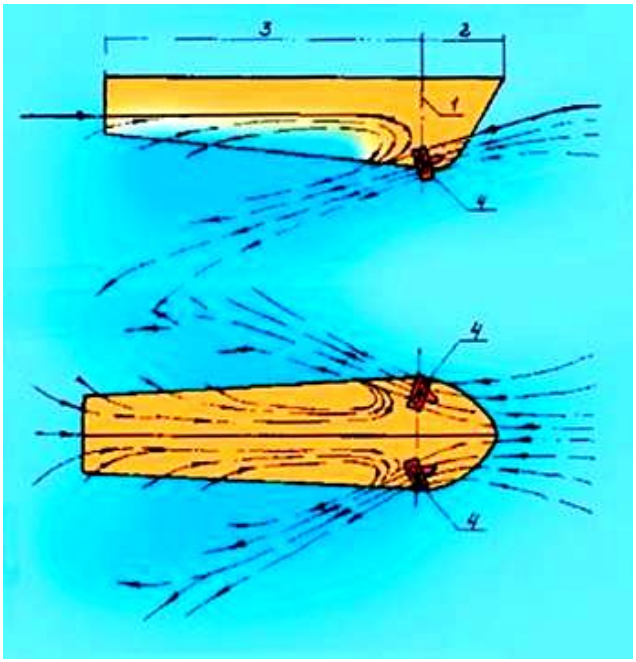


Рисунок 2 — Работа упорных струй

Модельные испытания показали, что:

1) перед носовой частью судна создается прогиб водной поверхности и зона пониженного давления, что приводит к появлению сил кормового давления, направленных в сторону движения;

2) упорные струи от винтов не прижимаются к корпусу и за ними образуется попутный поток; за счет эжекции в упорные струи попутный поток приобретает скорость большую, чем скорость судна, что приводит к появлению сил трения, но направленных уже в сторону движения и способствующих ему;

3) забор воды в носовой части и попутный поток вдоль корпуса в направлении движения ликвидируют волнообразование и судно движется в спокойной воде, при этом снимается принципиальное ограничение скорости, обусловленное волновым сопротивлением;

4) судно приобретает высокую курсовую устойчивость и высокую маневренность, при этом развороты можно производить практически на месте;

5) при неработающих движителях в условиях внешнего волнения судно разворачивается носом к волнам и движется навстречу им, что способствует повышению его живучести и непотопляемости.

Таким образом, в данном техническом решении движители, создаваемые ими упорные струи и корпус судна взаимодействуют как единое целое, значительно ослабляя силы сопротивления движению или же вообще меняя их направление и помогая движению. В этом случае уже можно говорить о едином комплексе движитель - корпус судна, в отличие от судов традиционного типа, где движителю приходится преодолевать силы сопротивления, создаваемые им самим и корпусом судна.

Однако, по мнению специалистов, провести чисто теоретические обоснования описанных выше физических эффектов весьма сложно. Необходимо проведение корректно поставленного эксперимента на полномасштабных моделях и/или натурные испытания маломерного судна, которые или подтвердят справедливость изложенной выше идеи и дадут жизнь новому направлению в судостроении, либо покажут ее несостоятельность.

Сравнение характеристик судов известных конструкций с размещением движителей в кормовой и носовой частях и судов по предлагаемому техническому решению приведено в таблице 1.

СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК НАДВОДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ			
Характеристики	Движители в кормовой части	Движители в носовой части	
		Известные конструкции	Предлагаемое техническое решение
Размещение движителей под углом к ДП	Нет	Нет	Да
Размещение движителей под углом к ОП	Да	Нет	Да
Расположение миделевого сечения	Обычно в средней части корпуса		Смещено в носовую часть в район расположения движителей
Выход упорных струй	За кормой	Идут вдоль всего корпуса	Выходят в носовой части без касания корпуса
Прогиб водной поверхности перед носовой часть	Нет	Незначительный	Существенный
Лобовое давление	Большое	Незначительно уменьшается	Значительно уменьшается
Кормовое давление	Нет	Нет	Есть
Волновое сопротивление	Большое	Незначительно уменьшается	Практически ликвидируется
Сопротивление трения набегающего потока	Большое	Возрастает на всей подводной части	Только на носовой части (10-20% поверхности
Попутный поток и силы трения в направлении движения	Нет	Нет	На всей подводной части корпуса за миделевым сечением (80…90% поверхности)
Дифферент и силы скатывания на корму	Велики у глиссирующих судов	Нет	Нет
Дифферент и силы	Нет	Нет	Есть

скатывания на носовую часть			
Влияние внешнего волнения	Ухудшает мореходные характеристики		Значительно ослабляется
Курсовая устойчивость	Плохая	Хорошая	Отличная
Маневренность	Плохая	Хорошая	Отличная
Устойчивость в дрейфе при волнении	Плохая	Плохая	Отличная
Форма корпуса подводной части	Обычно узкая и длинная		Принципиальных ограничений нет

Продолжение таблицы 1

Осадка	Большая	Малая и средняя
Палубные надстройки	Многоярусные из-за малой площади судна в плане	Меньшая высота и лучшее размещение на значительно больших площадях
Сопротивление воздуха	Велико из-за плохой аэродинамики многоярусной надводной части корпуса	Значительно меньше за счет лучшей аэродинамики надводной части корпуса
Скорость движения	Несколько десятков км/час	В 1,5-3 раза выше, чем у традиционных судов аналогичного класса и назначения
Энергозатраты	Высокие	В 1,5-2 раза меньше
Цена	Трудоемкости изготовления судов традиционной и предлагаемой конструкции примерно одинаковы	

Как видно из таблицы, у судов по настоящему техническому решению существенно могут быть улучшены практически все характеристики. А как знают специалисты, у судов традиционной конструкции улучшения одних характеристик приходится добиваться компромиссным ухудшением других. И это, пожалуй, самое большое достоинство данного технического решения.

Предлагаемое техническое решение может быть использовано при проектировании и построении скоростных водоизмещающих судов практически всех существующих типов - от маломерных катеров до гигантских грузовых судов и танкеров, а также боевых кораблей различного класса. Недостижимые же ранее технические характеристики позволят создавать суда нового назначения.

Суда по предлагаемому техническому решению будут обладать и такими конкурентными преимуществами как:

1) упрощение обводов подводной части корпуса, повышение технологичности и снижение трудоемкости их изготовления;

2) существенное увеличение внутренних объемов корпуса, расширение возможностей компоновки судов, возможность применения дополнительных мер безопасности;

3) существенное увеличение палубных площадей, что в принципе важно для судов всех типов, а особенно для военных кораблей;

4) полнота носовых обводов заметно не ухудшит мореходных качеств судна, что позволит строить скоростные крупнотоннажные грузовые и пассажирские суда и суда новой конструкции и назначения, в том числе и военного;

5) существенное улучшение управляемости и маневренности судов, повышение безопасности плавания;

6) обрастание корпуса не повлияет на ходовые качества судна, что позволит существенно снизить эксплуатационные расходы;

7) повышение скорости движения в несколько раз должно существенно повысить роль водного транспорта в мировой транспортной системе и приведет к удешевлению и существенному росту перевозок водным транспортом;

8) последствия для экологии будут самые благоприятные. Повысится надежность и маневренность судов, что позволит избежать многих возможных аварийных ситуаций и существенно уменьшит экологические последствия от них. Меньшая мощность судовых энергоустановок потребует меньшего расхода топлива и позволит уменьшить вредные выбросы в воздушную и водную среды. Больший полезный внутренний объем позволит выделить больше места для сбора вредных отходов внутри корабля и не выбрасывать их в воду или же разместить дополнительное оборудование для их переработки или регенерации;

9) массу преимуществ будут иметь и военные корабли новой конструкции. Это и существенно большая скорость, и маневренность, высокая экономичность. Отличные мореходные характеристики, большая площадь палуб, возможность «размазать» корабль по поверхности снизить его заметность и обеспечить высокую непотопляемость. Большие внутренние объемы позволят разместить больше вооружения, живой силы и техники, принять дополнительные меры для повышения безопасности корабля, увеличения автономности плавания и др.

Остается только убедиться, что вышеизложенное техническое решение не только обещает светлое будущее отечественному и мировому судостроению, но и практически реализуемо и с достаточно малыми материальными и временными затратами.

Одним из многообещающих проектов для пассажирских перевозок является «Метеор 120Р» - судно на подводных крыльях. Судно рассчитано на перевозку пассажиров дальностью до 600 километров со средней скоростью 65 км/ч. Автономность плавания составляет 8 часов. Пассажирский салон с панорамным остеклением оснащен креслами авиационного типа. В качестве силовой установки используются два судовых дизеля MAN D2862LE483

мощностью 1450 л.с. Ёмкость топливного бака «Метеора 120Р» составляет около 7 тонн – это около 10 часов хода при скорости 65 км/ч. По состоянию на февраль 2022, стоимость одного судна проекта составляет порядка 400 миллионов рублей.

Рис. 3 Судно на подводных крыльях «Метеор 120Р» в г. Санкт-Петербург

Выводы. Учитывая, что предлагаемое техническое решение весьма серьезно затрагивает устои традиционного судостроения и гидромеханики, его реализация в обычном порядке потребует огромных интеллектуальных, материальных и временных затрат, а также преодоления консервативного научного и чиновничьего барьеров. Поэтому более целесообразно построить по рекомендациям авторов экспериментальный образец маломерного катера и провести его ходовые испытания.

Результаты испытаний экспериментального образца должны подтвердить правильность идей, заложенных в предлагаемое техническое решение. Эта уверенность основывается на том, что предлагаемое техническое решение базируется не на умозрительных предположениях авторов, а на реально существующих в природе и частично описанных в научно-технической литературе физических эффектах, которые комплексно и целенаправленно предлагается повторить техническими средствами. По высказываниям некоторых специалистов по гидромеханике, с которыми обсуждалось данное техническое решение, если оно позволит повысить скорость движения судов не в несколько раз, а хотя бы на 30…50%, то и это будет большой скачок в судостроении.

Список литературы и источников

1. http://www.ntpo.com/invention/invention3/23.shtml.
2. http://www.inno.ru/project/15847.

ANNOTATION

Vershinina A.O. Ultra-high-speed and highly economical displacement vessels of a new design with bow placement of propellers. The article analyzes the theory and practice of creating vessels of a new design with bow placement of propellers, which have important competitive advantages. For example, simplifying the contours of the underwater part of the hull, increasing the manufacturability and reducing the complexity of their manufacture; significantly improving the controllability and maneuverability of ships, improving navigation safety; increasing the speed of movement, which will increase the role of water transport in the global transport system and lead to cheaper and a significant increase in water transport; favorable environmental prospects and more.

Key words: navigation, hydromechanics, shipbuilding, safety of navigation, vessels of a new design, bow placement of propellers, stern placement of propellers, principles of ship movement.

Клаптенко В.,
курсант 4-го курса специальности «Судовождение»,
Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА В АРКТИКЕ

АННОТАЦИЯ

Клаптенко В. Особенности применения морского транспорта в Арктике. В статье рассматривается комплекс особенностей и трудностей при эксплуатации судов в Арктических условиях. Застрагивается проблема Таяния Ледников.

Ключевые слова: Polar Code, Сертификат, Шпицберген, Ледник.

Морской транспорт является одним из наиболее важных видов транспорта для развития экономики и связей между странами. В современных реалиях, особенно это касается Арктики, которая считается новым и перспективным регионом мирового природного богатства, где требуется прокладывать новые пути сообщения и доставку товаров.

В данной работе будет рассмотрено использование морского транспорта в Арктике, его особенности и возможности. Морской транспорт в Арктике имеет ряд особенностей, связанных с уникальными климатическими условиями и природной средой этого региона. Некоторые из наиболее значимых особенностей применения морского транспорта в Арктике включают следующее:

1. Ледовая обстановка: многолетние льды и айсберги представляют серьезную угрозу для судоходства в этих водах.

2. Ограниченные возможности для навигации: Общепринятые навигационные карты часто отражают лишь малую долю поверхности окружающего океана. До сих пор существуют многие районы с недостаточным гидрографическим обеспечением. Это может создать опасность столкновения со скрытыми подводными препятствиями, а также дрейфующих льдов.

3. Сезонность: из-за экстремальных холодов большая часть года мореплавание в арктических водах часто подвержено перерывам, что ограничивает доступность к ресурсам и не обеспечивает безопасное мореплавание.

4. Условия сохранности груза: в связи с длительными перевозками и сложностью обеспечения таможенного контроля многие товары требуют специальной упаковки и размещения.

5. Критическая зависимость от климата: Поскольку Арктический регион является наиболее восприимчивым к климатическому изменению, морские активности здесь подвержены более высокой степени риска и зависимости от колебаний показателей погодных условий, что как правило является одним из самых значимых расходов для компаний, бизнес-структуры по использованию морского транспорта.

Появившийся в январе 2017 года Полярный кодекс, носящий название «Международный кодекс для судов, эксплуатирующихся в Полярных водах» стал одним из первых регламентов, который содержит правила эксплуатации судов в арктических водах. Создателем документа была Международная морская организация ИМО. Полярный кодекс Арктики для судов призывает к соблюдению экологических принципов в этом регионе, включая предотвращение выбросов и перемещения нефти, жидкости для очистки топлива или отходов.

Цель полярного кодекса - минимизировать риски возникновения чрезвычайных ситуаций на море, повысить эффективность операций и обеспечить безопасность перевозок пассажиров и грузов. Эти правила являются обязательными для всех находящихся под юрисдикцией Международной морской организации (ММО), которая занимается стандартизацией и регулированием международного судоходства. Документ также определяет соответствующие требования к экипажу - обучение и сертификацию персонала, проведение регулярных тренировок и проверку здоровья.

СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ POLAR CODE

Применять Polar Code можно в местности, обозначенной определенными координатами:

- Арктическая акватория (восточнее мыса, названного Каниным Носом до Берингова пролива и на водном пространстве Берингова моря севернее 60 градусов северной широты);

- Антарктика (водная поверхность, находящаяся к югу от 60 градусов южной широты).

Для того чтобы совершать плавание в полярных водах, судоводители должны иметь специальный международный допуск, он выдается согласно Полярному Кодексу. Чтобы получить его, необходимо пройти специальную подготовку. На ее основе моряки получают данное разрешение - сертификат. Он бывает двух типов: Начальный и Продвинутый. Второй выдается Старшим помощникам капитана и Капитану.

На **рисунке 1** представлен Сертификат, выданный Капитану, который имеет право совершать плавание в водах Арктики.

MARSTAR

PRIVATE EDUCATIONAL INSTITUTION
«MARSTAR»

CERTIFICATE

ISO 9001 Management system certified

№ 821-049/21-01C

This is to certify, that

Oleg Klaptenko

date of birth 03.08.1970

has successfully completed the course of training on the program:

ADVANCED TRAINING FOR SHIPS
OPERATING IN POLAR WATERS

in conformity with the requirements of the Section A-V/4 of the Code of the International STCW 1978 Convention, as amended and International Polar Code, Resolutions MSC.385 (94) and MEPC.264 (68)

Seal

Director: Director I.Trubnikov

Date of issue: 26.02.2021

Valid until: 26.02.2026

All inquires concerning this Certificate should be addressed to:
37, Sedova st., St. Petersburg, 192148, Russia
tel: +7 (812) 4151515 e-mail:office@marstar.spb.ru
License of the Education Committee of the Government of St.Petersburg Reg. №1493 from 02.09.2015

032468

Рисунок 1 - Образец Сертификата

Кроме Торгового флота в Арктике развивается и туризм. В основном это иностранные компании, но также имеются и наши отечественные, например, «Посейдон». В иностранных компаниях, так же работают и российские моряки. Так как русские лучше ознакомлены с полярным плаванием и имеют больше знаний и отличных навыков. Так же для туризма имеются интересные районы плавания нашей необъятной страны, такие как: Земля Франца Иосифа, Новая Земля, Остров Врангеля, Чукотка, Камчатка и Сахалин. Судам под иностранным флагом так же разрешено посещать данные районы, но главным требованием является, чтобы Капитан был только россиянин.

Кроме того, существуют национальные правила плавания в полярных водах, которые строже основного Кодекса. Для примера, Норвегия требует для плавания в своих полярных водах наличия специально обученных лоцманов. В тоже время, она дает возможность остальным судоводителям совершать плавание в этих водах при наличии достаточной морской практики и при получении Сертификата «Pilot Extension Certificate», который выдается после прохождения экзаменов, утвержденных морским и речным Департаментом Норвегии.

На **рисунке 2** представлен пример Сертификата «Pilot Extension Certificate».

Рисунок 2 – Образец Сертификата

KYSTVERKET

Pilot Exemption Certificate no. 7613

Oleg Klaptenko	**Nationality** RUSSLAND	**Date of Birth** 08.03.1970

Fairway Areas

Group	**Coastal segments class 2**	**Coastal segments class 3**
Svalbard	All	None
Troms and Finnmark	None	None
Nordland	None	None
Møre and Trøndelag	None	None
Rogaland	None	None
Vestlandet	None	None
Skagerrak	None	None
Oslofjorden	None	None

Fairway Areas class 1

Ships

Name	**Callsign**	**IMO no.**	**LOA (m)**
OCEAN DIAMOND	C6ZR5	7325629	124.19
AKADEMIK SHOKALSKIY	UBNF	8010336	71.06
SEA SPIRIT	CQEJ2	8802868	90.6
OCEAN NOVA	C6US3	8913916	72.8
GREG MORTIMER	C6ED7	9834648	104.4
OCEAN VICTORY	C6ED9	9868869	104.4
OCEAN EXPLORER	C6EE2	9883194	104.4

View e-pec on: http://epec.shiprep.no (Code: Nqv5rt5Yyf)
Direct link: http://epec.shiprep.no/Nqv5rt5Yyf/7613

Special- and general conditions apply to the use of Pilot Exemption Certificate.

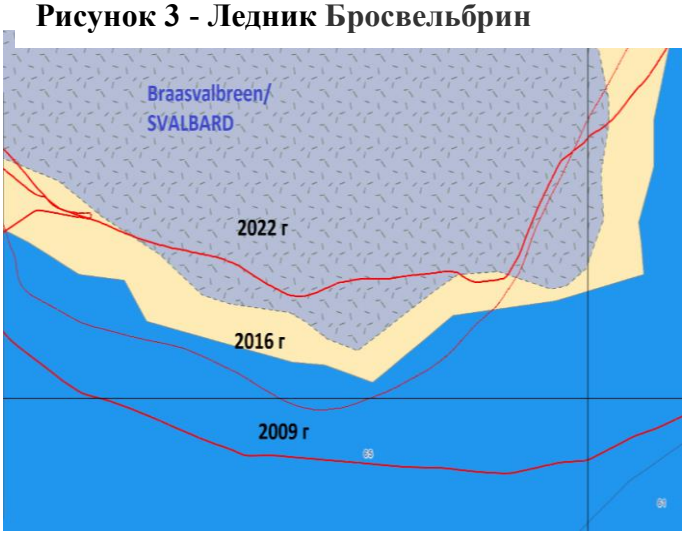
The following specific conditions apply
None

Issued date	06.08.2013	**Expiration date class 2/3**	06.08.2026
		Expiration date class 1	No areas

Haugesund	**01.02.2022**	**The PEC Administration**
Place	Date	**The Norwegian Coastal Administration**

Таяние ледников — одно из последствий изменений климата. Средняя температура Земли почти дошла до 15 °C, и это самый высокий показатель за 3 миллиона лет. Каждый день тает больше 1 млн т льда. Последствия таяния ледников могут негативно сказаться для всей экосистемы планеты. Ниже я приведу вам примеры, как экстремально быстро происходит уменьшение ледника. На **рисунке 3** виден ледник Бросвельбрин. Красными линиями изображены треки судна, которые в разные года были сделаны одним и тем же капитаном. Каждый раз судно проходило на одинаковом расстоянии от ледника от 2 до 2,5 кабельтовых. Мы наглядно видим расстояние между треком 2009 года и 2022 года составляет примерно от 6 до 7 кабельтовых (приблизительно 1,250 метров).

Рисунок 3 - Ледник Бросвельбрин



Следует иметь в виду, что таяние ледников создает сложности для судовождения. Быстро появляются новые айсберги, таких примеров достаточно много, например, Западной части в Гренландии существует самый быстрый в мире ледник Иллюлисаат, скорость образования айсбергов данного ледника составляет примерно 1 метр в сутки. Это ведет к тому, что данный ледник «производит» несколько

айсбергов в месяц в разных его частях. Несмотря на сложности, морской транспорт, как развитая отрасль, является востребованным в рамках экономической деятельности в Арктическом регионе. Его использование актуально для обслуживания местного населения, доставки товаров и людей, строительства объектов энергетики, добычи полезных ископаемых и конечно же для научных экспедиций.

На рисунках 4 и 5 изображены Карты ледовой обстановки района Шпицбергена

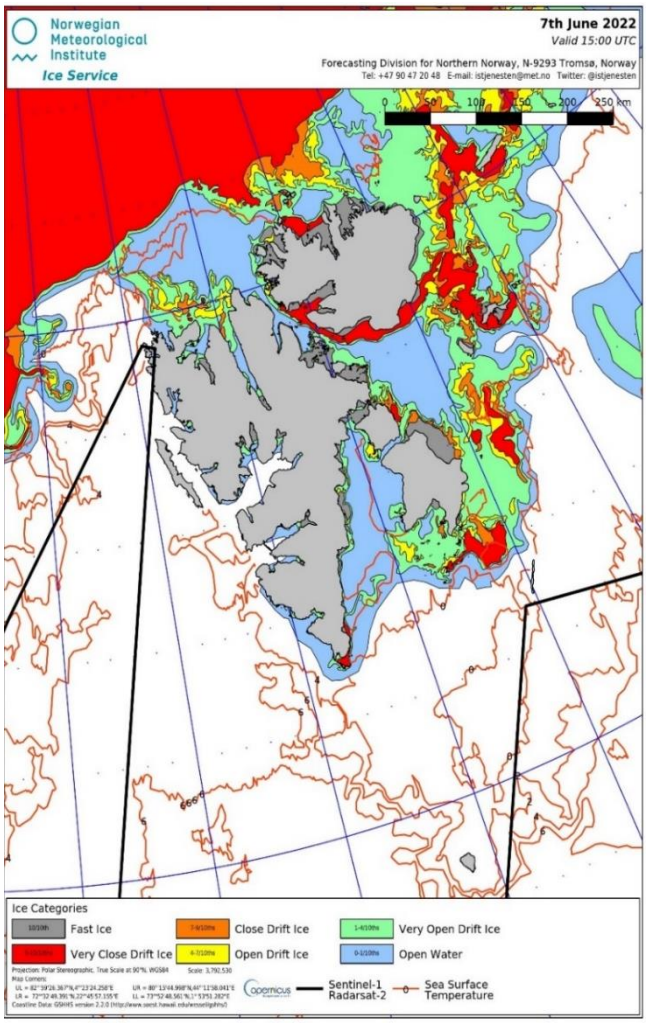


Рисунок - 4

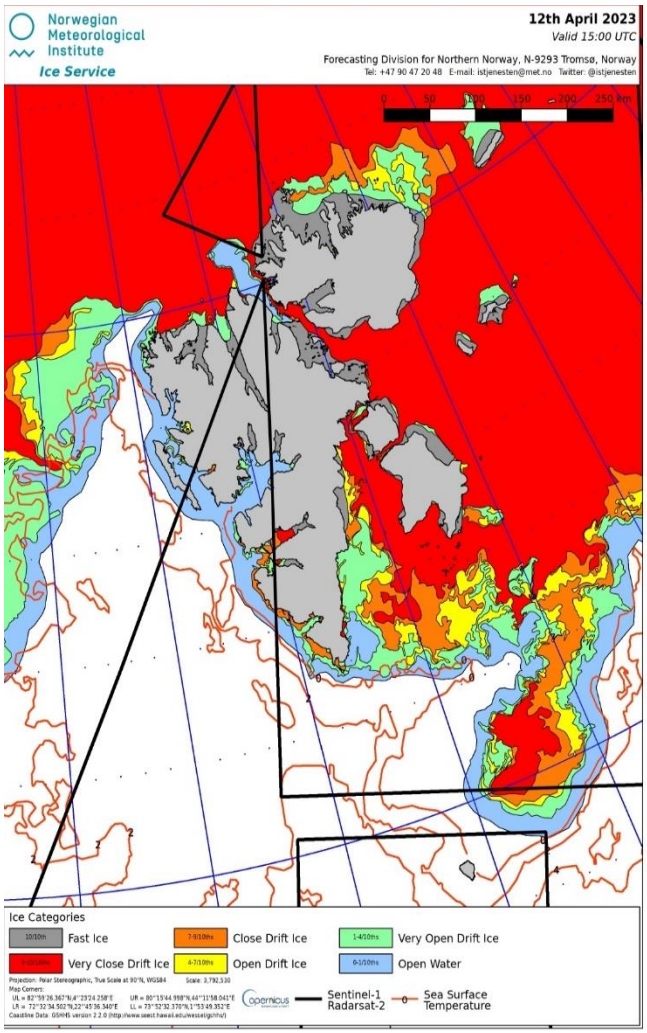


Рисунок - 5

Можно заметить, что с каждым годом ледовая обстановка меняется как в лучшую, так и в худшую сторону для эксплуатации судов в Арктики. В этом году ледовая обстановка сложнее, чем в предыдущем это так же связанно с таянием льдов. Данное явление происходит по причине глобального потепления. Большие массы льда отрываются от ледовой шапки северного полюса и дрейфуют к Югу.

Международная служба информации по безопасности на море

После длительного застоя, государство вкладывает значительные ресурсы для возрождения отечественной гидрографии и особенно для обновления научно-исследовательского флота. Для безопасного судовождения в арктических водах должна быть хорошо развита система предупреждения метеорологической и гидрологической обстановки.

В Арктике существует несколько NAVAREA-районов:

1. NAVAREA I - Восточная Арктика от долготы 30°В до 180°.
2. NAVAREA IX - Североатлантический регион, включая Баренцево и Норвежское моря, а также Шпицберген.
3. NAVAREA X - Западный Арктический регион, включая Мурманскую область России, северную часть Норвегии и Гренландию.

Каждый из этих районов следит за метеорологическими условиями, ледовой обстановкой, расписанием движения судов и другими параметрами, которые могут влиять на безопасность навигации в данной зоне. Данные районы являются очень важными для безопасного плавания судов в Арктике. Для помощи аварийным и терпящим бедствие судам на всем протяжении серверного морского пути установлены морские спасательно-координационные центры, подчиняющиеся министерству Северного Морского пути и МЧС Российской Федерации.

В заключении следует отметить, что использование морского транспорта в Арктике имеет большой потенциал для развития и успешной работы. Поэтому мы должны бережно относиться и сохранять природу нашей Планеты. Берегите Землю, ведь это Наш Дом.

«Есть такое твердое правило. Встал поутру, умылся, привел себя в порядок - и сразу же приведи в порядок свою планету» - Маленький принц (Антуан де Сент-Экзюпери).

Приложение 1.
Список терминов и понятий, встречающихся в настоящей публикации

NAVAREA – слово, обозначающее районное навигационное предупреждение. Передается с добавлением цифры (от I до XVI), указывающей номер **района.**

Polar Code – международный кодекс для судов, работающих в Полярных водах

Ледовая обстановка – состояние ледового покрова на морях и внутренних водных путях, влияющее на условия и безопасность плавания судов.

Список литературы и источников

1. The Motor Ship, Октябрь, 1955 г. Статья Icing-Up Hazards of fiching vessel.
2. Marpol 73/78, International Convention for the Prevention of Pollution From Ships, 1973
3. Вадим Худяков: Ледоколы. Покорение Арктики

4. Правила для судов, проводимых ледоколами через лед. «Извещение мореплавателям», ГУ № 10, 1955.
5. Res.MCS.47(66), Amendments to the International convention fo the safety of life at sea 1974
6. «Опасная работа. Арктические дневники», Артур Конан Дойл.

ANNOTATION

Klaptenko V. Features of the use of sea transport in the Arctic. The article considers a set of features and difficulties in the operation of ships in Arctic conditions. The problem of Melting Glaciers is being straightened out.

Keywords: Polar Code, Certificate, Svalbard, Glacier.

Коротких В.Ю.,
курсант 2-го курса специальности «Судовождение»,
Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»,
Научный руководитель: заведующий кафедрой «Судовождение» Боков Г.В.

ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ АИС ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ

АННОТАЦИЯ

Коротких В.Ю. Преимущества системы АИС для обеспечения безопасности мореплавания. В статье характеризуется назначение автоматической идентификационно-информационной системы, режимы и функции ее работы, описываются документы, определяющие ее использование в судовождении. Отдельное внимание уделяется конкретизации преимуществ и недостаткоы данной системы по сравнению с другими средствами навигации, а также перспективам ее внедрения.

Ключевые слова: безопасность мореплавания, судовождение, технические средства, автоматическая идентификационная информационная система.

Автоматическая идентификационно-информационная система (АИС) является техническим средством судовождения, использующим взаимный обмен между судами, а также между судном и берегом, с целью опознавания судов, решения задач по предупреждению столкновений, контроля соблюдения режима плавания и мониторинга судов в море [1].

Назначение АИС, ее режимы работы

Автоматические идентификационно-информационные системы предназначены:

1) для обмена навигационными данными между судами при их расхождении в море;

2) для передачи данных о судне и его грузе в береговые службы;

3) для передачи с судна навигационных данных в береговые системы управления движением судов (СУДС) с целью обеспечения более точной и надежной его проводки в зоне действия СУДС.

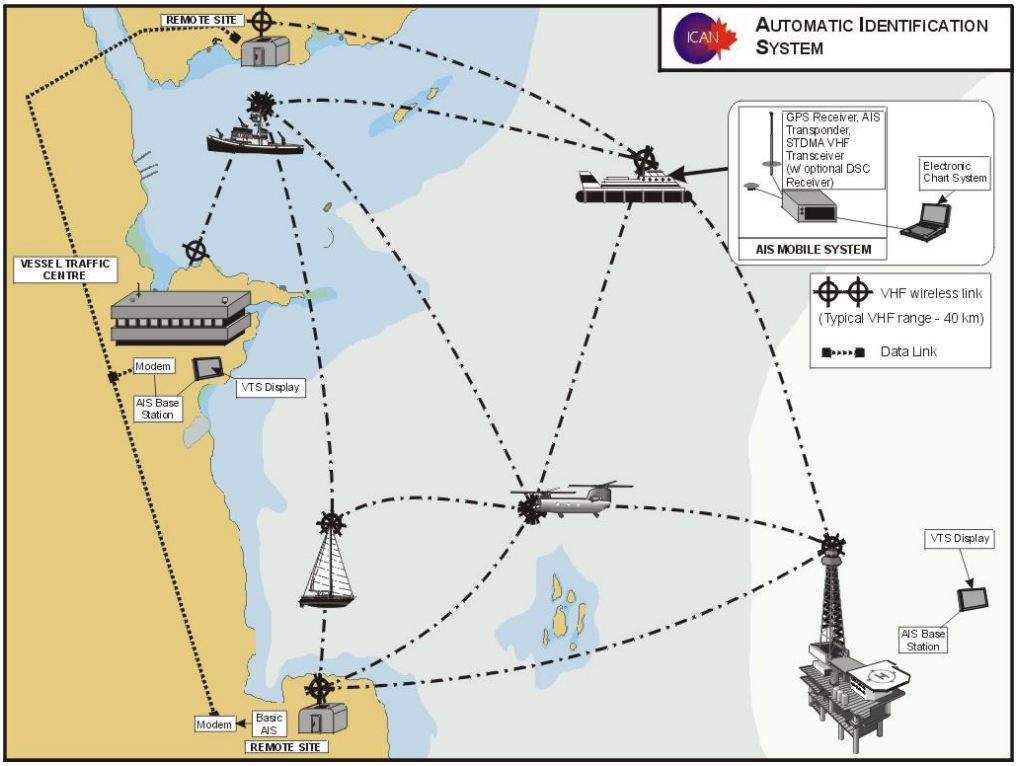


Рисунок 1 — Схема работы АИС

Режимы работы АИС.

Основным режимом работы судовой АИС является «автономный и непрерывный» режим [2]. Судовая АИС в этом случае передает блоки информации на одной частоте с короткими временными интервалами. Данный режим используется при работе АИС во всех районах плавания. Международный Союз Электросвязи выделил в УКВ диапазоне для работы АИС две частоты: 161,975 МГц (AIS-1) и 162,025 МГц (AIS-2).

Следует заметить, что при необходимости представители компетентной власти в районе действия СУДС могут переключить АИС с «автономного режима» на один из следующих режимов:

- «назначенный» (предписанный режим) — при котором интервал передачи данных либо различных блоков информации судовой АИС устанавливается дистанционно с берега;
- «по запросу» (контролируемый режим) - когда данные передаются судовой АИС только в ответ на запрос с берега или от другого судна.

Документы, определяющие использование АИС в судовождении

Эксплуатационные требования к АИС определены принятой 12 мая 1998 г. резолюцией ИМО MSC.74(69) «Рекомендации по эксплуатационным требованиям к универсальной судовой системе автоматического опознавания (АИС)».

Основные принципы построения АИС установлены Рекомендацией M.I

371, принятой в октябре 1998 г. Международным Союзом Электросвязи (МСЭ-Р).

Технические параметры АИС и методы их испытаний определены стандартом №61993-2, разработанным Международной Электротехнической Комиссией (МЭК).

Для предотвращения несанкционированного распространения данных АИС следует выполнять требования Резолюции ИМО MSC/43(64) «Руководство и критерии для систем судовых сообщений».

Аппаратура АИС

Судовое оборудование АИС, используемое для обмена данными, синхронизации, формирования и коммутации потоков информации, называется "универсальным транспондером". Напомним, что термин «транспондер» обычно означает приемо-передающее средство, которое автоматически передает ответный сигнал на определенный внешний запрос с береговой станции или с другого судна, и излучает запрашивающий сигнал по команде оператора или автоматически.

Линия передачи данных универсального транспондера АИС является самоорганизующейся, с разделением времени и свободным доступом. Для передачи информации используется один частотный канал [3].

В состав судового оборудования АИС входят: связной процессор, устройство обработки данных от электронной позиционной системы, средства автоматического ввода данных от других источников информации, устройство ввода и восстановления данных вручную, средство контроля достоверности передаваемых и принимаемых данных, встроенная система автоматического контроля работоспособности.

Для организации обмена данными с судами в режиме работы «берег-судно» используются **береговые станции АИС**. В СУДС может входить от одной до нескольких станций АИС. В последнем случае береговые станции АИС объединяются в сеть, и среди них выделяется основная - «базовая станция АИС». При работе в сети станции АИС ретранслируют получаемую информации на базовую станцию АИС.

В СУДС данные АИС представляются системой отображения СУДС (на экране пульта оператора, на дисплее береговой ECDIS, на дисплеях, подключенных к СУДС персональных компьютеров).

Станции АИС устанавливаются на подвижных и стационарных объектах. К подвижным станциям относятся:

- судовые станции класса А;
- судовые станции класса В;
- воздушные станции на поисково-спасательных судах;
- станции, устанавливаемые на навигационных объектах;
- портативные носимые станции, используемые лоцманами на борту судна.

К стационарным относятся:

- базовые станции;
- репитерные станции.

Станции класса А полностью отвечают всем международным требованиям и должны устанавливаться на конвенционных судах в соответствии с требованиями Главы 5 СОЛАС. Станции класса В не имеют минимального дисплея для отображения информации, не требуют ввода рейсовой информации. Такие станции предназначены для установки на не конвенционных судах (прогулочные, яхты, рыболовецкие суда).

Станции АИС могут устанавливаться на воздушных судах для поисково-спасательных операций.

Станции, устанавливаемые на навигационных объектах (СНО) выполняют роль радиомаяка и передают специальное сообщение 21, содержащее собственный идентификатор, тип СНО, признак точности, местоположение, вид навигационного датчика.

К базовым станциям относят АИС, устанавливаемые на береговых станциях, участвующих в системе регулирования движением судов (СРДС). Базовые станции обеспечивают мониторинг, т.е. наблюдение судов в определенной прибрежной зоне, могут передавать специальные бинарные сообщения, содержащие информацию о судах, которые не оборудованы АИС, но сопровождаются береговыми РЛС, а также выполняют многие другие функции.

Для расширения зоны действия береговой базовой станции, например, для мониторинга акватории, скрытой береговым рельефом, используют ретрансляторы - репитерные станции.

Функции АИС, предоставляемые сведения, частота обновления данных

Автоматическая идентификационно-информационная система обеспечивает:

1) автоматическое и непрерывное предоставление компетентным береговым властям и другим судам информации для опознавания, о типе груза и навигационном состоянии;

2) прием и обработку информации подключенных к АИС систем и устройств на собственном судне, а также данных от компетентных властей и других судов, поступающих по каналу связи АИС;

3) ответ с минимальной задержкой на сигналы, относящиеся к высокому приоритету и безопасности;

4) предоставление информации о местонахождении, кинематических параметрах и маневрировании собственного судна с частотой обновления, достаточной для обеспечения точного сопровождения судна компетентной властью и другими судами;

5) обнаружение вывода из строя АИС и предотвращение несанкционированного изменения введенных или передаваемых данных;

6) возможность отключения АИС капитаном судна в тех районах, где информация АИС может быть использована для неблаговидных целей, в частности, пиратами.

Информация, предоставляемая АИС

Передаваемая АИС-транспондером информация может быть разделена на информацию о судне, сведения о рейсе, короткие сообщения о безопасности.

Информация о судне делится на статическую и динамическую.

Статическая информация включает в себя:

- ИМО номер судна (если он имеется);
- позывной сигнал и название судна;
- значения длины и ширины судна;
- тип судна;
- данные, характеризующие расположение на судне антенны электронной позиционной системы.

Динамическая информация о судне — сведения, о его положении, элементах движения, навигационном статусе. **Навигационный статус** характеризует состояние судна как объекта маневрирования. В перечень видов навигационного состояния судна входят следующие значения: «судно не управляется», «судно ограничено в возможности маневрирования», «судно на якоре», «судно стоит на мели», «судно занято буксировкой» и т.д. Информация о состоянии судна вводится в память системы вручную. Данные об элементах движения судна поступает в АИС автоматически от соответствующих датчиков по линиям синхронных передач. Имеется также возможность ручного ввода этой информации. Динамическая информация включает в себя:

1) координаты положения судна с указанием их точности;
2) время UTC, которому соответствуют значения передаваемых данных;
3) курс относительно грунта (путевой угол);
4) скорость относительно грунта (путевая скорость);
5) курс судна (направление диаметральной плоскости судна);
6) навигационное состояние судна;
7) угловая скорость поворота (где возможно);
8) угол крена (если возможно);
9) угол килевой и бортовой качки (если возможно).

Информация, связанная с рейсом, содержит значение осадки судна, сведения о наличии опасного груза и его тип. По усмотрению капитана в эту информацию может включаться порт назначения судна, ожидаемое время прибытия в него и план перехода (последовательность координат путевых точек).

Достоинства АИС

Внедрение АИС способствует повышению безопасности судовождения по нескольким направлениям.

Использование АИС приводит к увеличению дистанции, на которой обнаруживаются суда, причем дистанция обнаружения не зависит от размеров и ракурса судов. Дальность УКВ связи, применяемой для передачи сообщений

АИС, составляет около 30-35 миль. При использовании РЛС дистанция обнаружения судов зависит от их тоннажа и ракурса. При отсутствии помех распространению радиоволн и их приему средне тоннажные суда обнаруживаются с помощью РЛС на дистанциях 10-18 миль, а малые суда - 3-10 миль.

Благодаря наличия на судах высокоточных систем определения положения и элементов движения, и передачи с помощью АИС этих данных всем пользователям, повышается точность определения кинематических параметров судов, а, следовательно, эффективность расхождения с ними.

АИС позволяют получать элементы движения судов практически в реальном масштабе времени как при движении судна одним курсом, так и при маневрировании. В САРП элементы движения судов получаются путем фильтрации отметок целей на определенном временном интервале. Поэтому после захвата цели на сопровождение и после маневрирования на определение ЭДЦ с требуемой точностью затрачивается порядка двух-трех минут. ЭДЦ маневрирующих целей САРП определяет с очень низкой точностью. Ввиду инерционности фильтра данные САРП об элементах движения судов-целей обладают запаздыванием порядка 1 минуты.

Обнаружение начала маневрирования судна при использовании АИС производится в течение нескольких секунд за счет контроля изменениями передаваемых значений текущего курса судна, а в ряде случаев - и передаваемых значений угловой скорости. В САРП на выявление маневра цели затрачивается порядка одной минуты.

При использовании АИС на дистанцию обнаружения судна и точность определения их элементов движения не влияют помехи от моря, осадков, наличие теневых секторов и работа других РЛС, как это имеет место сейчас при использовании РЛС и САРП. В результате обеспечивается возможность своевременного обнаружения малых судов-целей и наблюдения за этими судами в условиях сильного волнения моря и интенсивных осадков.

АИС обеспечивает возможность получения информации об элементах движения целей и возможность их сопровождения при близком нахождении судна от берега, при движении в узком канале, при близком расхождении целей и исключает возможность «обмена целей» при близком нахождении их друг от друга. На сопровождение целей в САРП влияет разрешающая способность радиолокатора и величина стробов для селекции отметок сопровождаемых целей, что может вызвать невозможность получения координат целей при движении их вблизи берега и «переброс» маркеров целей («обмен целей») при их близком прохождении друг от друга.

Предупреждению столкновений судов способствует также взаимный обмен между участниками движения по линии АИС информацией о типе судна, его осадке, наличии опасного груза, навигационном статусе, о планируемых маневрах. С помощью радиолокационной системы такие сведения не получаются.

Имеют значение при расхождении и получаемые с помощью АИС

данные о размере судна и их ракурса. С помощью САРП эти данные получаются с большим трудом и имеют значительные погрешности.

Аппаратура АИС не заменяет другое судовое навигационное оборудование. АИС следует применять только как средство, дополняющее радиолокационную станцию и другие средства наблюдения за навигационной обстановкой, а также как средство обмена информацией с береговыми службами.

Преимущества АИС по сравнению с другими средствами навигации:

- получить надежную и достоверную идентификацию судов, исключив при этом необходимость радиотелефонного обмена;

- увеличить дальность обнаружения, особенно небольших целей; - автоматически получать от судна необходимые данные (координаты, скорость, направление движения и др.), причем с большей точностью, чем у радиолокационных станций, что позволяет уменьшить задержку в распознавании маневра судна;

- практически свести к нулю влияние помех от морской поверхности и атмосферных явлений, а также избежать влияния рефракции, имеющего место в радиолокации;

- снять ограничения в обнаружении цели за препятствиями и устранить возможность переключения сопровождения судов при их сближении.

Ограничения АИС

Наряду с отмеченными достоинствами АИС обладает определенными ограничениями и недостатками.

По линии АИС невозможно получение информации об объектах, необорудованных АИС-транспондерами. Поэтому в полной мере достоинства АИС могут быть использованы только при полномасштабном оснащении всех судов этими средствами.

Имея определенные преимущества перед радиолокационной системой (РЛС и САРП), АИС не имеет ее полных функциональных возможностей. С помощью РЛС можно обнаруживать и наблюдать любые объекты, отражающие радиоволны (берег, знаки навигационного ограждения, суда, представляющие опасность судовождению плавающие предметы и др.). Кроме того, по измерениям пеленгов и дистанций ряда таких объектов РЛ-система дает возможность определять положение и элементы движения собственного судна. Поэтому АИС не могут полностью заменить РЛ-систему и являются навигационным средством, которое будет использоваться вместе с РЛС и САРП.

Передача по линии АИС информации всем без исключения судам, имеющим АИС-транспондеры, не гарантирует от использования предоставляемой информации в неблаговидных целях.

Потенциальные возможности AIS

В самом упрощенном виде вещательный транспондер AIS (с его способностью соединять судно с судном и судно с берегом и обмениваться

довольно большими блоками информации с высокой скоростью передачи) является новым средством с захватывающими перспективами для усиления безопасности судоходства и эффективной организации движения судов. Полная информация о судне, включающая название, тип, параметры движения, схему движения, порт назначения и такие характеристики маневрирования, как дистанция максимального сближения, время до точки максимального сближения, прогноз траектории движения, и вся текущая информация, предоставляемая системой автоматической радиолокационной прокладки (ARPA), теперь доступна для всех мореплавателей в почти реальном времени.

С точки зрения различных перспектив применения для текущего контроля движения судов (законодательного и административного) — наличие самой полной информации о выполняемом судном рейсе, включая подробные сведения о перевозимом грузе, системы AIS являются основой и механизмом для:

1) более совершенного контроля выполнения судном международных правил, в том числе правил движения и правил по защите окружающей среды (обязательные системы назначения пути следования и судовых сообщений, PSSA, запрещенные законом выбросы нефти и мусора);

2) материально-технического обеспечения (логистики), например, для коммерческой эксплуатации флота, управления грузовыми потоками и управления ресурсами (портовыми производственными мощностями, лоцманами, буксирами и т.п.);

3) более совершенного управления и обеспечения оперативности в случае морских происшествий, при поисково-спасательных работах (SAR) и загрязнении среды. После оборудования транспондерами AIS всех судов (и средств проведения поисково-спасательных работ (SAR), в том числе воздушных судов) координация работ станет проще и более эффективной;

4) более точного и эффективного контроля параметров движения судов, перевозящих опасные и загрязняющие среду грузы;

5) лучшего знания обстановки для защиты морской среды как в прибрежной зоне, так и в эксклюзивной экономической зоне (EEZ);

6) лоцманской проводки судов с берега.

Информация о судах, собранная из источников AIS, могла бы направляться в центральный узел того, что могло бы быть локальной, национальной или региональной сетью, обслуживающей морские администрации, портовые власти, судовых агентов, обработчиков груза, таможню, иммиграционные службы и т.д. Распространение собранной информацией могло бы стать платной услугой.

Транспондер AIS, размещенный в важной географической точке или районе, опасном для навигации, мог бы выдать информацию и данные, которые служили бы:

- дополнением или заменой для средства навигационного обеспечения, выдавая его идентификатор, состояние его “здоровья” и другую

полезную информацию (высота прилива, приливные течения, местные погодные условия) ближайшим судам и обратно береговым властям;

- для определения местоположения плавучих средств (главным образом буёв) посредством передачи точных координат (возможно на основе поправок DGPS) и контроля, что они находятся “на посту”;
- для контроля работоспособности средств навигационного обеспечения, причём соединительный канал передачи данных может служить для дистанционного управления параметрами или переключения на резервное оборудование;
- в качестве замены радиолокационных маяков, обеспечивая обнаружение и опознавание целей на больших расстояниях при любых погодных условиях;
- в качестве средств сбора данных, обеспечивающим весьма полную информацию по всем оборудованным AIS судам в пределах VHF зоны приёма поста. Эти данные после статистической обработки могли бы быть использованы для обнаружения “горячих мест” при пересечении курса судами (даже по типам судов).

Раннее и надёжное обнаружение маломерных судов в условиях помех от морской поверхности и значительных осадков теперь стало реальностью, если только эти маломерные (уязвимые) суда оборудованы техническими средствами AIS. Было бы разумно предполагать, как это было со спасательными радиобуями EPIRB, что органы контроля над безопасностью мореплавания и владельцы маломерных судов постепенно осознают выгоды от установки на судах транспондеров AIS.

Однако, хотя перспективы базовой сети AIS на основе технологии STDMA сами по себе являются впечатляющими, дальнейшему наращиванию этой системы за счёт применения высокотехнологичных изделий можно обещать блестящее будущее. Уже сейчас осуществляется включение дополнительных функциональных возможностей, таких как внесение поправок DGPS как неотъемлемое свойство системы, выпуск портативного комплекта для лоцмана, ретрансляция радиолокационных целей, режим дальней связи для контроля исключительных экономических зон (EEZ) и обеспечения поисково-спасательных операций (SAR). Причём существует возможность выдачи информации оператору VTS и судоводителю на дисплее ECDIS, индикаторе радиолокатора или специально выделенном для AIS дисплее.

Состав судовой аппаратуры АИС

Станция АИС (или транспондер) состоит из двух функциональных узлов: основного блока и пульта управления и отображения (ПУО).

Основной блок обеспечивает все функции АИС и может работать автономно без ПУО. ПУО предназначен для взаимодействия с оператором. ПУО получает от основного блока команды управления и передает основному блоку команды ручного ввода. Обмен между основным блоком и ПУО

осуществляется через последовательный интерфейс RS-422 со скоростью 9600 бит/сек.

В состав основного блока судовой станции АИС класса А входят:

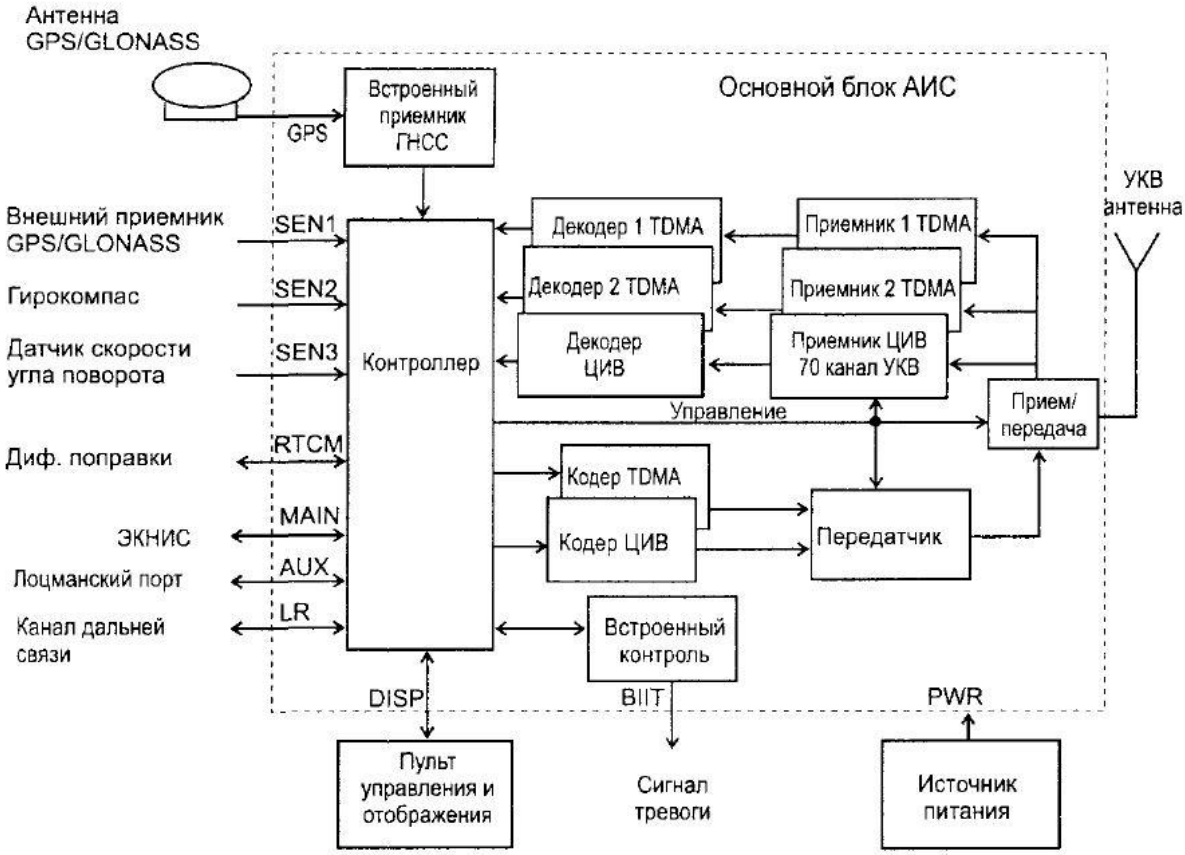


Рисунок 2 - Структурная схема судовой АИС класса А

- два приемника каналов AIS-1 и AIS-2 с декодерами TDMA с возможностью переключения на региональные каналы;
- передатчик, переключаемый на каналы AIS-1 и AtS-2 и на региональные каналы;
- приемник и декодер ЦИВ (канал 70);
- антенный переключатель прием/передача;
- встроенный приемник ГНСС;
- кодеры сигналов ЦИВ и TDMA;
- микропроцессорный контроллер, управляющий работой аппаратуры;
- встроенное устройство интегрального контроля работоспособности (BUT - Built-in Integrity Test).

Минимальный (текстовый) дисплей и клавиатура обеспечивают возможность ввода в аппаратуру АИС статической и рейсовой информации, а также ввода и отображения текстовых сообщений, связанных с безопасностью мореплавания. Конструктивно минимальный дисплей и клавиатура выполняются в виде отдельного малогабаритного прибора либо объединяются с основным прибором АИС.

Минимальный дисплей должен отображать данные не менее чем по трем судам, включая пеленг, дальность и название судна-цели. Другие данные

о судне могут быть отображены с помощью горизонтальной "прокрутки" текста.

При этом данные о пеленге и дальности сохраняются на экране. Путем вертикальной "прокрутки" можно отобразить данные о других судах-целях. При сопряжении аппаратуры АИС с судовым навигационным дисплеем все функции ввода и отображения информации реализуются на сопрягаемом дисплее.

Встроенный приемник ГНСС обеспечивает временную синхронизацию аппаратуры АИС и является резервным источником информации о местоположении судна. Основным источником информации о местоположении судна в АИС является внешний судовой приемник ГНСС, используемый в навигационных целях и сопрягаемый с АИС.

Дифференциальные поправки, передаваемые береговыми опорными станциями ДГНСС в радиомаячном диапазоне, могут передаваться от внешнего приемника дифференциальных поправок во внутренний приемник ГНСС. Дифференциальные поправки могут также передаваться береговой станцией по каналу связи АИС и передаваться во внутренний приемник ГНСС.

АИС использует информацию о координатах от внешнего и встроенного приемников ГНСС. АИС постоянно передает информацию о текущих координатах и времени. При передаче информации о местоположении судовая станция АИС автоматически выбирает доступный источник информации с высшим приоритетом в соответствии с табл. 1.

Оборудование АИС должно автоматически выбирать источник определения местоположения с высшим приоритетом. Если источник изменяется, АИС должна автоматически переключаться на источник, имеющий более высокий приоритет (после 5 с при уменьшении приоритета, и после 30 с при увеличении приоритета).

В течение этого периода времени должно использоваться последнее достоверное значение местоположения.

При смене источника определения местоположения, должно быть немедленно передано сообщение № 5 (см. приложение) и соответствующее предложение "ALR" выдано на интерфейс представления данных.

Из табл. 1 следует, что станция АИС отдает предпочтение приемникам ГНСС, работающим в дифференциальном режиме. При передаче координат с учетом дифференциальных поправок станция АИС включает в сообщение о местоположении признак высокой точности.

При использовании внутреннего приемника ГНСС, работающего в дифференциальном режиме, предпочтение отдается использованию поправок, полученных от базовой станции АИС. Если и внутренний и внешний приемники ГНСС работают в обычном режиме, предпочтение отдается внешнему приемнику.

Приоритет в выборе источника определения местоположения

Приоритет	Источник определения местоположения	Признак точности	Время	Флаг RAIM	Координаты широта/долг.
1	Внешний приемник ДГНСС[1)] (приемник ГНСС в диффрежиме работы)	1	UTC,c	1/0[4)]	Внешние данные
2	Внутренний приемник ДГНСС(внутренний приемник ГНСС в диффрежиме работы с использованием поправок, предаваемых в сообщении №17)[2)]	1	UTC,c	1/0[4)]	Внутренние данные
3	Внутренний приемник ДГНСС(внутренний приемник ГНСС в диффрежиме работы с использованием поправок, передаваемых радиомаяком)[3)]	1	UTC,c	1/0[4)]	Внутренние данные
4	Внешняя электронная система местоопределения[1)]	0	UTC,c	1/0[4)]	Внутренние данные
5	Внутренний приемник ГНСС (в стандартном режиме работы)[2)]	0	UTC,c	1/0[4)]	Внешние данные
6	Не используются средства место определения: а. ручной ввод Ь. счисление с. нет информации о местоположении	0	61 62 63	0	Ручной ввод Счисление Не доступно 181/91

Таблица 1

Примечания к табл. 1:

1) для любой конфигурации АИС.

2) если внутренний приемник ГПСС используется как резервный для определения местоположения.

3) если внутренний приемник ГНСС работает в дифференциальном режиме с использованием поправок, передаваемых радиомаяком.

4) если средства RAIM доступны - 1, если не доступны - 0.

Если работоспособность источника информации о местоположении изменяется, то АИС автоматически переключается на другой доступный источник с максимально высоким приоритетом.

При смене источника навигационной информации должно быть немедленно передано сообщение, содержащее статическую и рейсовую информацию, и выдана соответствующая информация на судовой дисплей АИС. Данные о путевом угле и скорости (относительно грунта) должны получаться от используемого источника информации о местоположении.

Параметр (флаг) RAIM (Receiver Autonomous Integrity Monitoring, Автономный контроль целостности приема) автоматически рассчитывается в соответствии со специальным алгоритмом определения достоверности координат.

При хорошем разведении спутников навигационные данные считаются

достоверными и отвечают требуемой точности. В этом случае параметр RAIM устанавливается в состояние "present" (или RAIM = 1). Если же RAIM = not present (или RAIM = 0), то навигационные данные имеют ограниченную точность.

Среди судовых станций класса А выделяется аппаратура ограниченного класса А, устанавливаемая, но решению национальных или местных морских Администраций на судах, где установка АИС прямо не предусмотрена в требованиях Главы 5 SOLAS. Это могут быть малые рыболовные суда, оперирующие во внутренних морских подах, лоцманские, буксирные и другие тины судов.

Для станций АИС ограниченного класса А допускаются некоторые отступления от международных требований и стандартов в отношении сопрягаемых судовых приборов, использования режимов ЦИВ, управления частотными каналами и дальней связи.

Для не конвенционных судов используются судовые станции АИС класса В. Судовые станции класса В представляют собой упрощенную аппаратуру, устанавливаемая на прогулочных, спортивных и других судах, не попадающих под требования Конвенции SOLAS, например, на речных судах, выходящих в прибрежные морские воды

Использование мобильных станций класса В на соответствующих судах позволяет уменьшить загруженность канала связи АИС, а также затраты судовладельцев на оборудование судов.

Основными отличиями судовых станций класса В являются:

- меньшая частота передачи динамической информации (период от 30 до 5 секунд);
- использование стандартных сообщений, отличающихся по формату от сообщений станций класса А;
- использование внутреннего приемника ГНСС, как в целях АИС, так и в навигационных целях;
- возможное отсутствие части режимов работы и функций (режим дальней связи через Ипмарсат-С, режим управления частотными каналами, назначенный режим работы и другие).

Особым видом судовых станций АИС является портативная (носимая) аппаратура, доставляемая на борт судна и используемая лоцманами. Лоцманская аппаратура АИС выполняется в двух вариантах.

Если на судне установлен полный комплект оборудования АИС, лоцманская аппаратура выполняется в виде портативного компьютера (ноутбука) с электронной картой района лоцманского обслуживания, который подключается к судовой станции АИС.

Второй тип лоцманской аппаратуры предназначен для использования на судах, не оснащенных АИС, и включает все необходимые элементы судовой станции. Приемопередающая часть аппаратуры оформлена в виде прибора защищенного исполнения, снабжена встроенными в крышку антеннами ГНСС и УКВ и устанавливается на крыле мостика или на верхнем мостике.

Индикаторная часть аппаратуры в виде портативного компьютера (ноутбука) размещается на ходовом мостике и взаимодействует с приемопередающей частью посредством беспроводного канала связи.

В качестве источника информации о местоположении используется встроенный приемник ГНСС в дифференциальном режиме. Связь с гирокомпасом и датчиком угловой скорости в большинстве случаев отсутствует.

Ввод данных по судну

Кроме данных, автоматически поступающих от датчиков информации (координаты, курс и другие динамические данные) АИС передает также статические и рейсовые параметры судна. Статические данные (MMSI, название и позывной сигнал судна) вводятся при установке аппаратуры АИС на судне и в дальнейшем оператором без особых требований изменяться не должны.

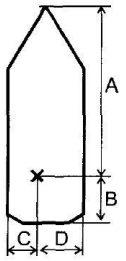
Эти параметры следует только контролировать, обращая внимание на полное соответствие MMSI, позывного сигнала, названия судна, указанным в лицензии на радиооборудование. Не следует перед названием судна приписывать символы типа M/V, F/V, RMS, FPV или какие-либо другие приставки.

Использование таких приставок в автоматических базах данных береговых служб может привести к недоразумениям.

Особое внимание следует обратить на корректность указания точки расположения антенны ГНСС, т.е. параметров A, B, C, D (рис. 1). Расстояния A, B, C, D задаются в метрах и соответствуют положению антенны относительно носа, кормы, левого и правого борта судна как это показано на рис. 1.

Необходимо помнить, что в АИС для получения информации о текущих координатах используются два приемника ГНСС – внешний и встроенный приемник.

Каждый из этих приемников имеет свою собственную антенну. Приоритет использования координат от того или иного приемника указан в табл. 1. В первую очередь используются координаты от внешнего приемника ГНСС, а при невозможности получения данных от внешнего приемника координаты поступают от встроенного приемника.



	Расстояние от антенны до:	Макс. значение в метрах
A	носа судна	511
B	кормы судна	511
C	левого борта	63
D	правого борта	63

Рисунок 3 - *Параметры точки привязки антенны ГНСС*

Список литературы и источников

1. Вагущенко Л.Л. Электронные системы отображения навигационных карт. / Вагущенко Л.Л., Дашкевич В.А., Кошевой А.А. — Одесса: ОГМА, 2018. — 120 с.
2. Вагущенко Л.Л. Судовые навигационно-информационные системы. / Вагущенко Л.Л. — Одесса: Феникс, 2014. — 302 с.
3. Международная конвенция об охране человеческой жизни на море 1974 г. с изменениями и дополнениями (Конвенция СОЛАС-74). Международная морская организация. — СПб.: ЦНИИМФ, 1995. — 420 с.

ANNOTATION

Korotkih V.Yu. Advantages of the AIS system for ensuring the safety of navigation. The article characterizes the purpose of the automatic identification and information system, the modes and functions of its operation, describes the documents defining its use in navigation. Special attention is paid to the specification of the advantages and disadvantages of this system in comparison with other means of navigation, as well as the prospects for its implementation.

Key words: safety of navigation, navigation, technical means, automatic identification information system.

УДК 6295.05

Одинцов Д.И.,
курсант 2-го курса специальности «Судовождение»,
Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»
Научный руководитель: заведующий кафедрой «Судовождение» Боков Г.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАВИГАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛАВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ

АННОТАЦИЯ

Одинцов Д.И. Исследование методов обеспечения навигациооной безопасности плавания при испрользовании навигационных карт. Произведен анализ перспектив развития электронных картографических систем в комплексе оборудования интегрированных навигационных систем и интегрированного навигационного мостика с целью повышения безопасности мореплавания

Ключевые слова: судовождение, навигация, навигационная безопасность, электронные карты

Введение. С началом широкого использования современных навигационных систем типа ГЛОНАСС / GPS и систем автоматической идентификации судов АИС, необходимость использования современных

информационных технологий в области морской картографии становилась все более очевидной.

Осознав возникшую потребность, многие производители электронной аппаратуры (прежде всего систем радиолокационной прокладки — САРП и систем управления движением судов — СУДС) приступили к созданию собственных электронно-картографических систем. Первые системы использовали растровые электронные карты — сканированные копии бумажных источников. Основными недостатками растровых карт являются: невозможность автоматического контроля безопасности и существенные ограничения по настройке отображения картографической информации на экране компьютера (презентации электронной карты).

Вместе с тем, необходимость использования электронных карт и соответствующих навигационных систем, основанных на единых стандартах, становилась все более очевидной. В 1987 году была учреждена Гармонизационная группа ИМО/МГО (IMO/IHO), которая занялась разработкой единого эксплуатационного стандарта на систему отображения электронных карт и информации (ECDIS — Electronic Chart Display and Information System), основывающегося на использовании векторных электронных карт.

Основная цель электронных карт и навигационных систем, построенных на их основе, — упрощение повседневного труда штурмана и повышение безопасности мореплавания.

Электронно-картографические системы, полностью удовлетворяющие требованиям ECDIS и получившие официальное подтверждение, могут стоить несколько десятков тысяч долларов. Более дешевой альтернативой являются электронно-картографические системы (ЭКС или ECS), которые либо не полностью соответствуют требованиям ECDIS, либо не прошли процедуру официального подтверждения соответствования. В отличие от ECDIS, ЭКС не могут служить официальной заменой традиционных бумажных карт, однако предоставляемые ими возможности могут оказать существенное подспорье судоводителю и повысить безопасность мореплавания [1].

Основная часть. В соответствии с требованиями правила 19.2.1.4. Главы 5 Конвенции SOLAS все морские суда, независимо от их размера, обязаны иметь морские навигационные карты, с помощью которых должна выполняться предварительная прокладка при планировании предполагаемого рейса, а в ходе рейса осуществляться исполнительная прокладка.

Как указано в Правиле 34 Главы 5, до выхода в море капитан должен обеспечить, чтобы намеченный рейс был спланирован с использованием откорректированных морских навигационных карт и пособий на район плавания [2]. При этом должен учитываться порядок, установленный Руководством по планированию рейса, принятый Резолюцией IMO A.893 (21).

Наличие на судне электронной картографической навигационно-информационной системы, отвечающей эксплуатационным требованиям к

этой аппаратуре, изложенным в Резолюции IMO A.817(19) с принятыми к ней дополнениями, может обеспечить выполнение требований правила 19.2.1.4 в том случае, если в базе данных ЭКНИС содержится коллекция официальных электронных навигационных карт (ENC), откорректированных на уровень современности. При отсутствии официальных ENC, ЭКНИС может использоваться с неофициальными электронными картами в качестве вспомогательного навигационного оборудования с индикацией об этом на дисплее ЭКНИС. В этом случае ЭКНИС не признается эквивалентом бумажной навигационной карты, на которой необходимо производить прокладку.

Для надежного выполнения функциональных требований, предъявляемых к ЭКНИС, судно должно быть оснащено независимыми дублирующими средствами резервирования, обеспечивающими навигационную безопасность в случае выхода из строя указанной электронной системы. В качестве резервирования ЭКНИС может быть использован резервный комплект аналогичного электронного оборудования (Back up) или комплект бумажных морских навигационных карт и пособий. Указанные средства должны обеспечивать, чтобы при возможном выходе из строя основного комплекта ЭКНИС не возникала угроза для навигационной безопасности плавания. В соответствии с Дополнением 6 к Резолюции A.817(19), дублирующая система должна выполнять требования, предъявляемые к основному комплекту ЭКНИС и автоматически переходить в этот режим работы. При этом должен обеспечиваться перенос на нее предварительной прокладки, ранее выполненной на ЭКНИС, и производство исполнительной прокладки, осуществлявшейся на ЭКНИС основного комплекта.

Развитие электронной картографии. Первые электронные карты появились на рубеже 80-х годов и представляли собой сканированные копии бумажных источников. Подобные карты принято называть растровыми электронными картами. Однако выяснилось, что простое сканирование бумажных карт (некоторые из которых основываются на данных почти столетней давности), зачастую приводит к невозможности их использования совместно с современными навигационными устройствами. Кроме того, использование растровых электронных карт (RENC) затрудняет проведение автоматического анализа навигационной ситуации.

На основе тщательного изучения современных информационных технологий и их специфики в области морской навигации, Гармонизационной группой ИМО/МГО был разработан эксплуатационный стандарт на систему отображения электронных карт и информации ECDIS, основывающийся на использовании векторных электронных карт формата S-57.

Основное предназначение стандарта S-57 — стандартизация обмена гидрографическими данными между Гидрографическими Службами, Агентствами, производителями картографической продукции и ECDIS-систем.

Согласно S-57, гидрографическая информация структурируется в наборы данных, которые, в свою очередь, могут объединяться в наборы обмена. Набор

данных S-57 может рассматриваться как объектно-ориентированная база данных, подчиняющаяся перечисленным в стандарте семантическим правилам (объекты, атрибуты, связи между ними и т.д.) и записанная (закодированная) в соответствии с описанным в стандарте синтаксисом.

Являясь стандартом обмена гидрографическими данными, S-57 не оптимален при прямом использовании в судовых навигационных системах. Навигационные электронно-картографические системы могут использовать внутренний формат представления данных — SENC (System ENC). Формат SENC более компактен и специально предназначен для представления картографической информации на экране монитора.

Одним из широко распространенных S-57 совместимых SENC-форматов является формат картографических данных CM93 фирмы C-Map, показанный на рис 1.

Навигационные электронно-картографические системы dKart Navigator и dKart Explorer ориентированы на использование S-57 совместимых данных, в том числе CM93v3 и DCF.

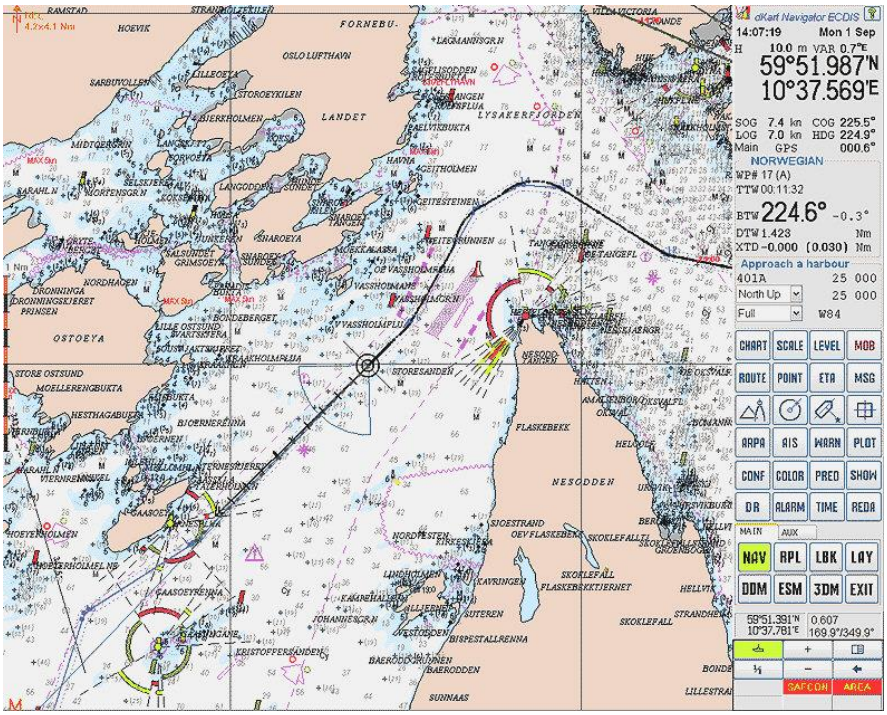


Рис.1. Пример использования электронной картографии фирмы C-Map

В настоящее время на многих судах (20-25%) мирового флота уже имеются электронные картографические системы, из которых около 5% представлены ЭКНИС и используются в качестве конвенционного оборудования.

Многие суда (более 15% мирового флота) оснащены электронными картографическими системами (ЭКС), в которых используются неофициальные навигационные карты, производимые разными фирмами. Подобную аппаратуру в мире изготавливают более 100 фирм. По своим

параметрам эти системы могут не соответствовать требованиям, предъявляемым к ЭКНИС, но они эффективно используются на многих судах как дополнительное средство [3].

Преимущества электронных карт. Средства электронной картографии обладают целым рядом важных достоинств, стимулирующих их применение на морских судах. К ним относятся:

1) автоматическое ведение исполнительной прокладки;
2) возможность оперативного контроля со стороны штурмана за текущим местоположением судна в любое время;
3) возможность объединения на едином индикаторе всей судовой навигационной информации при работе оборудования в режиме интегрированного навигационного мостика (IBS) или интегрированной навигационной системы (INS).
4) автоматический контроль за движением по заданной траектории, установленной в ходе предварительной прокладки;
5) автоматическая сигнализация при подходе судна к опасностям, указанным судоводителем районам, при подходе судна к точке поворота;
6) автоматическая сигнализация о нарушениях в работе ЭКНИС (использование карт ненадлежащего масштаба, разных систем координат, выход из строя навигационных датчиков и неисправность системы).
7) автоматическая архивация информации о работе основных навигационных датчиков и окружающей навигационной обстановки с возможностью последующего анализа движения своего судна и окружающих его судов.
8) автоматическая архивация электронных записей судового журнала.
9) помимо данных, содержащихся на традиционных морских картах, электронные карты содержат данные и из других источников - книг огней и знаков, лоций и пр. нет необходимости искать навигационную информацию в разрозненных источниках - все данные сосредоточены в электронной карте;
10) векторная структура данных (являющаяся стандартной для электронных карт) позволяет проводить быстрый анализ навигационной ситуации, информируя судоводителя о возможных опасностях;
11) процедура корректуры электронной карты намного легче традиционной и может быть выполнена в течение минут, непосредственно в море. Используя электронные карты и цифровые корректуры, судоводитель получает уверенность в том, что имеющаяся у него картографическая информация отражает самые последние изменения;
12) совместно с внешними навигационными устройствами (GPS, САРП, АИС) электронные карты предоставляют возможности для

отображения в реальном времени навигационной ситуации, включая собственное местоположение судна [4].

Перспективы перехода ЭКДИС на уровень интегрированных информационных навигационных систем. Компания Транзас уже несколько лет занимается разработкой очень перспективной интегрированной информационной навигационной системы, одной из основных функций которой является обеспечение поддержки принятия решений для капитана.

Первое и очень мощное средство, позволяющее существенно обогатить состав функций системы - это подключение различного рода баз данных. Электронные карты должны поставлять для системы ЭКДИС национальные гидрографические общества, переход от бумажных карт к электронным для которых - огромная работа. По оценкам специалистов, достаточное для работы глобальное покрытие акватории официальными электронными картами будет достигнуто не ранее, чем через несколько лет. Исходя из этого, компания Транзас 7 лет назад начала производить собственные неэквивалентные электронные карты, которые являются вспомогательными и могут использоваться только вместе с бумажными картами.

В разработанной компанией Транзас навигационной информационной системе есть не только возможность визуализации этих данных на электронной карте, но и использования их для расчета воздействия течений, ветра и волнения на конкретное судно с точки зрения потери скорости и опасных ситуаций. Даже прогноз по температуре воды может быть использован для корректировки прогноза скорости конкретного судна, поскольку известно, что при высоких температурах приходится сбавлять обороты, что приводит к потере скорости. В будущем у штурмана будет возможность получения прогноза погоды на срок до 10 дней вперед (предположительно из Американского или Европейского центров погоды) для визуализации и расчетов планирования маршрутов.

Работа с этими базами данных позволяет не только решить проблемы безопасности мореплавания, но и комплекс экономических проблем. Работа с базой данных приливоотливных течений позволяет, например, при переходе от о. Уэссан до Гамбурга рассчитать ETA или относительную скорость, с которой надо следовать, чтобы прийти в назначенное время с учетом течений. Кроме того, методом перебора может быть рассчитан наиболее эффективный ETA к острову, с тем, чтобы иметь на дальнейшем переходе как можно больше попутного течения, что резко влияет на экономию топлива. Работа с базой данных по поверхностным течениям и климату позволяет также с достаточной точностью подсчитать ETA. Например, неучет поверхностных течений и климата на переходе м. Гвардафуй — Сингапур может дать ошибку в ETA более 24 часов.

Понятно, что точный ETA крайне важен с точки зрения заказа причала и бригад докеров и задержка из-за неучета течения в несколько часов иногда может привести к расходам, сравнимым со стоимостью всего ЭКДИС, особенно в таких крайне загруженных портах, как Сингапур, где опоздание,

как правило, грозит простоем в несколько суток, а более ранний приход всегда влечет за собой перерасход топлива.

Работа с базами данных по уровням воды и портам захода дает возможность получения оперативной информации, что тоже приводит к экономии.

Достаточно мощно реализована функция play-back, которая позволяет записывать не только 24 часа рейса, как требуется в ЭКДИС, а весь рейс длительностью в несколько месяцев и записывает не только параметры судна, но и параметры всех захваченных целей. Уже сейчас многие судовладельцы требуют от капитанов посылать им дискеты с треками и, проигрывая их на офисной системе, анализируют не только аварийные случаи, но и случаи опасных сближений, опасных маневров и опасных отклонений от маршрута для проведения профилактики аварийных ситуаций. Сейчас эта информация записывается на жесткий диск компьютера, но компания ведет разработку твердотельного черного ящика, который выдерживает высокую температуру и глубину погружения до 500 метров и не доступен членам экипажа для стирания или изменения информации.

Есть два подхода к «черному ящику». Первый - сбор информации с различных независимых датчиков, а второй - сбор информации через систему ЭКДИС. Во втором случае «черный ящик» может стать «интеллектуальным». Например, если записывать данные о своем судне в нормальных условиях плавания можно 1 раз в минуту, то при срабатывании навигационной сигнализации при подходе к опасности можно начинать запись каждую секунду. То же самое с целями - при сближении начинать запись каждые 3 секунды.

В настоящее время для передачи данных на судно и с судна можно использовать Инмарсат А, В или М. Однако, оборудование для этой системы дорогое, скорость передачи низкая, а стоимость эфирного времени велика. Сейчас начинают разворачиваться значительно более современные глобальные системы связи, такие как Иридиум. Эта система, основанная на низколетящих спутниках, работает по принципу сотовой связи. Стоимость эфирного времени и скорость передачи у этой системы значительно лучше. Транзас готовится к внедрению таких систем. Уже сейчас работает система корректуры электронных карт в режиме on-line. Она будет готова передавать обработанные прогнозы погоды в цифровом виде для наложения на карту и анализа. Некоторые порты (в США, например) уже готовы передавать по запросу на суда такие динамические данные, как уровень воды и течение, что также повысит безопасность мореплавания. Для передачи данных о судне в береговой офис компании или в морскую администрацию региона ЭКДИС будет использоваться как интеллектуальный сенсор [5].

На берег, помимо стандартного сообщения о местоположении, может быть передан маршрут следования, время прихода в следующую точку и в порт назначения с учетом течений, ветра и волнения, что крайне важно для прогноза движения судна. При наличии сомнительных ситуаций

(сигнализации по навигационным опасностям или опасном сближении с целью) может передаваться более подробная навигационная информация о судне и целях, вплоть до сырой радарной картинки, что представляет собой, по сути, удаленный интеллектуальный «черный ящик», который не сгорит и не утонет вместе с судном в случае аварии.

Если в нормальных условиях плавания достаточно передать координаты судна, скажем, 1 раз в час или в 4 часа, то при использовании ЭКДИС в качестве датчика, вместе с очередными координатами можно передать очень хорошо сжатую историю движения судна и целей за период, прошедший с момента с последнего сообщения. Таким образом, вся информация о движении судна и целей в случае условий нормального плавания будет передаваться в компанию с некоторым опозданием, а в случае сомнительных ситуаций - немедленно, что является мощным средством контроля за судами со стороны судовладельцев и администраций.

Таким образом, используя современные коммуникационные системы, может быть налажен двухсторонний или многосторонний обмен в режиме реального времени для передачи крайне важной динамической информации, что, несомненно, благотворно повлияет на уровень безопасности мореплавания.

Выводы и предложения. Благодаря указанным достоинствам ЭКНИС обеспечивается более эффективное и наглядное представление навигационной информации, что позволяет снизить нагрузку на штурманский состав при ведении прокладки и, благодаря этому, больше времени уделять наблюдению за окружающей обстановкой и выработке обоснованных решений по управлению судном.

К сожалению, в настоящее время в деле внедрения электронных картографических систем на отечественном морском флоте имеется много проблем и нерешенных вопросов.

Судовладельцы не заинтересованы в их приобретении, т.к. это увеличивает их расходы на содержание судна. Их применение не стимулируется соответствующими решениями национальных Морских Администраций.

Одной из главных проблем является отсутствие глобальной коллекции электронных карт и пособий, изданных ГУНиО МО. Вопросы безопасности судовождения в данном случае не стоят на первом месте.

В США с 01.01.2007 года вводится запрет на вход в порты государства судам, не оснащенным электронными картографическими системами. Причиной подобных действий государств является стремление к уменьшению риска создания аварийных ситуаций и борьбы за чистоту экологии своих территориальных вод. Этим самым они способствуют поддержанию национального флота на современном уровне.

В настоящее время недостаточно отчетливо определен статус ЭКС, которые очень эффективно используются на судах при решении навигационных задач, но выполняют функции только вспомогательного

навигационно-информационного оборудования, требования к которому не закреплены в официальных международных и национальных документах.

Необходимо разработать требования к навигационным помощникам, использующим электронные картографические системы различного типа и процедуры работы с этим оборудованием. О необходимости принятия подобных национальных решений, начиная с июля 2001 г., неоднократно отмечалось в ходе обсуждений этого вопроса на сессиях Подкомитета по безопасности мореплавания ИМО.

Существует проблема с использованием в ЭКНИС и других навигационных приборах единой системы координат. Согласно требованиям ИМО и Международной электротехнической комиссии (МЭК), в ЭКНИС и АИС должна применяться всемирная система координат WGS-84, в то время как во многих отечественных бумажных морских навигационных картах используется система координат СК-42. На это обстоятельства ИМО неоднократно обращала внимание национальных морских властей.

Как положительные стороны, так и ограничения в применении ЭКНИС должны быть хорошо понятны судоводителям при применении этой новой техники.

Необходимо особое внимание обратить на тренажерную подготовку судоводителей по применению электронных картографических систем. Качество подготовки должно контролироваться компетентными организациями.

Исходя из того, что ИМО уже опубликовала модельный курс для обучения работы с оборудованием IBS (IBS/INS), в котором ЭКНИС выполняет роль основного модуля, следует рассмотреть вопросы возможности и целесообразности совмещения подготовки судоводителей на тренажере ЭКНИС с подготовкой на тренажере IBS/INS.

Список литературы и источников

1. Вагущенко Л.Л, Данцевич В.А., Кошевой А.А. Электронные системы отображения навигационных карт. — 2-е изд., перераб. и доп. -Одесса, ОГМА, 2000. — 120 с.
2. International convention for the safety of life at sea, 1974, (text modified by the protocol of 1988 relating thereto, including Amendments) Edition of 1988, revised in 2003, International Maritime Organization (IMO). — London, 2003.
3. Корчанов В.М., Бобрович В.Ю., Кобзев В.В. Корабельные тренажеры. Морская радиоэлектроника. — 2004. — №2(8).
4. Resolution A. 817(19) adopted on 23 November 1995 Performance standards for electronic chart display and information system (ECDIS), International Maritime Organization (IMO). — London, 1995.
5. Корчанов В.М., Бобрович В.Ю., Кобзев В.В. Корабельные тренажеры. Морская радиоэлектроника. - 2004. - №2(8).

ANNOTATION

Odintsov D.I. Investigation of methods for ensuring navigation safety of navigation when using navigation charts. The analysis of the prospects for the development of electronic cartographic systems in the complex of equipment of integrated navigation systems and integrated navigation bridge in order to improve the safety of navigation is carried out

Key words: navigation, navigation, navigation safety, electronic maps

Путий Л.Д.,
старший преподаватель кафедры «Судовождение»,
Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

ТАРА И УПАКОВКА ДЛЯ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ МОРСКИМ ТРАНСПОРТОМ

АННОТАЦИЯ

Путий Л.Д. Тара и упаковка для опасных грузов при транспортировке морским транспортом. В статье рассматривается регламентация перевозки опасных грузов, требования к упаковке, классификация тары, особенности маркировки, отдельные виды испытаний тары.

Ключевые слова: нормативные документы для перевозки опасных грузов, материал, категория тары, маркировка тары, виды испытаний тары.

Опасные свойства грузов требуют четкой регламентации условий перевозки, особенно на судах, где в силу специфики транспортных средств в одном грузовом помещении необходимо размешать грузы с различными свойствами, в больших количествах. Регламентация перевозки опасных грузов производится как путем разработки международных соглашений, так и национальных правил. Перевозка опасных грузов на судах должна производиться с соблюдением требований следующих нормативных документов:

- Международный кодекс морских перевозок опасных грузов (IMDG Code).
- Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море, 1974 г. С поправками по состоянию на 6 июня 1996 г.;
- Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов, 1973/78 (МАРПОЛ-73/78.

IMDG Code состоит из двух томов и одного тома «Добавлений». В тома I и II вошли части, касающиеся:

- классификации опасных грузов;
- положения по упаковке и цистернам;

- перечня опасных грузов и ограничения их количества;
- процедуры отправления;
- конструкций и испытания тары, контейнеров, съемных цистерн и автоцистерн;
- транспортных операций (размещения на судне, мероприятий на случай инцидента, пожарной безопасности, регулирования температуры).

В том «Добавлений» включены:

- Аварийные процедуры (АвК);
- Руководство по оказанию первой медицинской помощи;
- Порядок сообщений с судов;
- Упаковка груза в грузовые транспортные единицы;
- Использование пестицидов на судах;
- Международный Кодекс по безопасной перевозке на судах отработавшего ядерного топлива, плутония и высокорадиоактивных отходов (Кодекс ОЯТ).

В связи с тем, что появляются новые опасные грузы, а также по причине изменений требований к условиям перевозки опасных грузов в Кодекс вносятся дополнения и изменения. Содержание Кодекса необходимо регулярно корректировать.

В томах Кодекса указывается дата, на которую данное издание Кодекса является актуальным, т.е., в Кодексе учтены все изменения и дополнения, вышедшие на эту дату. Основанием для внесения изменений являются «Рекомендации по перевозке опасных грузов» (Recommendations on the Transport of Dangerous Goods), так называемая «Orange Book», издаваемая каждые два года Комитетом экспертов ООН.

Упаковка опасных грузов должна обеспечивать сохранность продукции в условиях воздействия внешней среды (температура, влажность, вибрация, статистические и динамические нагрузки и т. д.), обычно встречающихся при морской перевозке.

Прочность тары должна быть такой, чтобы она смогла противостоять обычным условиям морской перевозки и предохранять груз от утечки, усушки и утруски. Опасные грузы обычно упаковываются в наружную и внутреннюю тару.

Материал, используемый для изготовления тары, должен быть инертным по отношению к грузу или иметь специальное покрытие из инертного материала в местах соприкосновения с грузом. Согласно правилу 3 главы VII СОЛАС упаковка опасных грузов должна:

- Быть качественной, в хорошем состоянии;
- Иметь такую внутреннюю поверхность, которая не поддается опасному воздействию содержимого при возможном контакте с ним
- Выдерживать обычный риск при погрузке – выгрузке и перевозке морем.

Виды тары для опасных грузов

Таблица 1

Вид	Материал (тип)	Категория	Код
1 Барабаны* Барабан (1A1)	A Сталь	С несъемным дном	1A1
		Со съемным дном	1A2
	B Алюминий	С несъемным дном	1B1
		Со съемным дном	1B2
	D Фанера	-	1D
	G Фибровый картон	-	1G
	H Пластмасса	С несъемным дном	1H1
		Со съемным дном	1H2
	N Металл, кроме стали и алюминия	С несъемным дном	1N1
		Со съемным дном	1N2
2 Зарезервировано			
3 Канистры	A Сталь	С несъемным дном	3A1
		Со съемным дном	3A2
	B Алюминий	С несъемным дном	3B1
		Со съемным дном	3B2
	H Пластмасса	С несъемным дном	3H1
		Со съемным дном	3H2
4 Ящики Ящик (4G)	A Сталь	-	4A
	B Алюминий	-	4B
	C Естественная древесина	Обычные	4C1
		С плотно пригнанными стенками	4C2
	D Фанера	-	4D
	F Древесный материал	-	4F
	G Фибровый картон	-	4G
	H Пластмасса	Пенопластовые	4H1
		Из твердой пластмассы	4H2
	N Металл, кроме стали и алюминия	-	4N
5 Мешки Мешок (5H3)	H Полимерная ткань	Без вкладыша или покрытия	5H1
		Плотные	5H2
		Влагонепроницаемые	5H3
	H Полимерная пленка	-	5H4
	L Текстиль	Без вкладыша или покрытия	5L1
		Плотные	5L2
		Влагонепроницаемые	5L3
	M Бумага	Многослойные	5M1

		Многослойные влагонепроницаемые	5M2
6 Составная тара	H Пластмассовая емкость	С наружным стальным барабаном	6HA1
		С наружной стальной обрешеткой или ящиком	6HA2
		С наружным алюминиевым барабаном	6HB1
		С наружной алюминиевой обрешеткой или ящиком	6HB2
		С наружным ящиком из древесины	6HC
		С наружным барабаном из фанеры	6HD1
		С наружным ящиком из фанеры	6HD2
		С наружным барабаном из фибрового картона	6HG1
		С наружным ящиком из фибрового картона	6HG2
		С наружным пластмассовым барабаном	6HH1
		С наружным ящиком из твердой пластмассы	6HH2
	P Емкость из стекла, фарфора или керамики	С наружным стальным барабаном	6PA1
6PD2		С наружной стальной обрешеткой или ящиком	6PA2
		С наружным алюминиевым барабаном	6PB1
		С наружной алюминиевой обрешеткой или ящиком	6PB2
		С наружным ящиком из древесины	6PC
6PA2		С наружным барабаном из фанеры	6PD1
		С наружной плетеной корзиной	6PD2
		С наружным барабаном из фибрового картона	6PG1
		С наружным ящиком из фибрового картона	6PG2
		С наружной тарой из пенопласта	6PH1
		С наружной тарой из твердой	6PH2

		пластмассы	
* В Российской Федерации используют бочки по ГОСТ 13950-91.			

Допустимое количество конкретного опасного груза в таре или масса брутто должны соответствовать правилам перевозки опасных грузов, действующим на каждом виде транспорта. Материалы, из которых изготовлена тара, упаковка и укупорочные средства, должны быть инертными по отношению к упаковываемому продукту или иметь инертное покрытие или прокладку (вкладыш).

Одно из требований, предъявляемых к таре для опасных жидкостей, является ее заполняемость. Если не предусмотрено каких-либо специальных требований, жидкости не должны заполнять тару полностью при температуре 55°С. Объем жидкости при наливе $V_ж$, дм^3, вычисляют по формуле:

$$V_ж = K_н V_т,$$

где $V_т$ - полная вместимость тары, дм^3;

$K_н$ - коэффициент наполнения тары, вычисляемый по формуле:

$$K_н = \frac{z}{1+\alpha(50-t_н)},$$

где $t_н$ - температура жидкости при наливе, °С

z - значение степени заполнения тары, выбираемое в зависимости от температурного коэффициента объемного расширения, приведено в таблице 2;

α - температурный коэффициент объемного расширения.

Таблица 2

α	До 0,0010 включ.	Св. 0,0010 до 0,0014	Св. 0,0014
z	0,985	0,980	0,975

Маркировка тары для опасных грузов

Маркировочные знаки указывают, что тара, на которую они нанесены, соответствует типу конструкции, успешно прошедшему испытания, и отвечает требованиям стандарта. Маркировочные знаки необходимы для пользователей, перевозчиков и контролирующих органов.

Маркировка о соответствии тары требованиям стандарта ГОСТ 26319-2020 должна содержать:

а) символ Организации Объединенных Наций Применение указанного символа для других целей не допускается.

б) код типа тары в соответствии с таблицей 1;

в) латинские буквы, обозначающие группу упаковки, которой соответствует тара или упаковка:

X - для групп упаковки I, II, III;

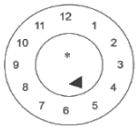
Y - для групп упаковки II, III;

Z - только для группы упаковки III;

г) на таре, предназначенной:

– для жидких опасных грузов - значение плотности, если оно более (1,2±0,1) г/см, и значение гидравлического давления, кПа, ±10 кПа, при которых испытана тара;

– для твердых веществ и на комбинированной таре - значение максимальной массы брутто, кг, и букву "**S**";



д) две последние цифры года изготовления тары. На таре типов 1Н и 3Н надлежит также указывать месяц изготовления, который можно проставлять отдельно от остальных маркировочных знаков. С этой целью можно использовать способ нанесения, представленный на рисунке.

е) сокращенное наименование государства, разрешившего нанесение маркировки (для Российской Федерации - "**RUS**");

ж) обозначение настоящего стандарта;

и) наименование изготовителя.

Восстановленная тара в дополнение к основной маркировке, должна содержать:

а) сокращенное наименование государства, на территории которого проводилось восстановление; наименование предприятия, проводившего восстановление (сокращенное или кодовое), если восстановление проведено предприятием, не являвшимся изготовителем тары;

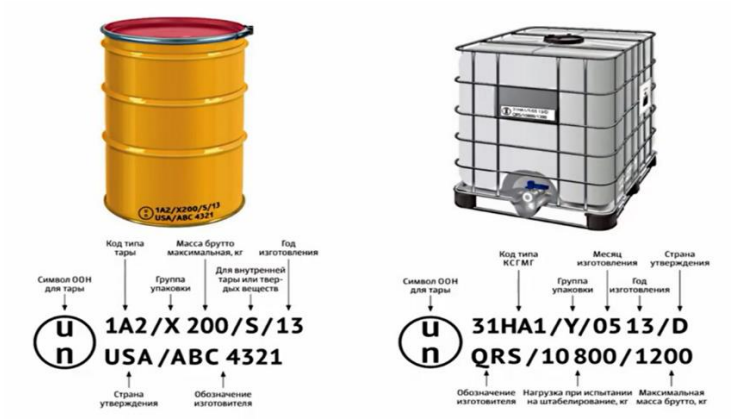
б) год восстановления тары (две последние цифры); буква "**R**", если тара подвергалась восстановлению;

в) буква "**L**", если тара подвергалась испытанию на герметичность.

Тара, изготовленная из пластмассы, используемой повторно маркируется символом "**REC**".

Примеры маркировки тары для опасных грузов:

4G/Y145/S/02
RUS/GOST26319/ABCDE/CNIIMF19.9999 - Для нового ящика из картона



Проверка качества тары

Тару следует испытывать в соответствии с программой обеспечения качества. Серийные образцы тары испытывают в соответствии с требованиями нормативных документов и технической документации, в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Вид или тип тары	Вид испытания			
	сбрасы-ванием	на герме-тичность	гидравли-ческим давлением	на штабели-рование
Алюминиевые, стальные пластмассовые барабаны, фляги	+	+*	+*	+
Барабаны из фанеры и фибрового картона	+	-	-	+
Стальные и пластмассовые канистры	+	+*	+*	+
Ящики	+	-	-	+
Мешки	+	-	-	-
Составная тара	+	+*	+*	+

* Проводят испытания тары, предназначенной для жидкостей.

Примечания

1 Знак "+" означает, что испытания проводят, знак "-" - не проводят.

2 Нормы показателей качества тары устанавливают в соответствии с группой упаковки, для которой образец проектного типа выдержал испытание.

3 Испытания комбинированной тары допускается не проводить при соблюдении следующих условий:

– материал внутренней тары обладает равной или большей прочностью при сбрасывании и штабелировании;

– внутренняя тара имеет отверстия равного или меньшего размера, а их укупорка (крышка, пробка) имеет одинаковую конструкцию;

– для заполнения пустот и предотвращения смещения внутренней тары применяют достаточное количество прокладочного материала.

4 Для комбинированной тары проводят комплекс испытаний, предписанный для наружной тары совместно с внутренней тарой. При проведении испытаний тара

должна содержать в себе внутреннюю тару. Классификацию комбинированной тары осуществляют по наружной таре.

Испытаниям подвергают тару, заполненную продукцией, для которой она предназначена. Допускается заполнять тару габаритно-массовым эквивалентом, имеющим физические свойства, аналогичные свойствам упаковываемого продукта. Тару для жидкостей допускается заполнять водой или водой с антифризом.

Список литературы и источников

1. Требования к таре для опасных грузов на судне [Электронный ресурс] : Режим доступа (https://sea-man.org)
2. Снопков. В.И.Технология перевозки грузов морем. М. Академкнига. 2006 г. 557 с.
3. Белоусов Л.Н, Корхов Я.Г. Технология морских перевозок грузов. М. Транспорт. 1991г.
4. ГОСТ 26319-2020 Грузы опасные Упаковка

ANNOTATION

Putiy L.D. Containers and packaging for dangerous goods during transportation by sea The article discusses the regulation of the transportation of dangerous goods, packaging requirements, classification of containers, labeling features, certain types of packaging tests.

Key words: regulatory documents for the transportation of dangerous goods, material, packaging category, packaging labeling, types of packaging tests.

УДК 528.22(26)

Ю.Л. Рапацкий, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Строительство и землеустройство», ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,

И. Дарвиш, кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительство и землеустройство», ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,

В.М. Липка, доцент кафедры «Строительство и землеустройство»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,
Блаженская Ю.С., студент 1-го курса
кафедры «Строительство и землеустройство», ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,
Гришина М.И., студент 4-го курса
кафедры «Строительство и землеустройство», ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,

ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ МОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ГНСС – ПРИЕМНИКОВ

АННОТАЦИЯ

Рапацкий Ю.Л., Дарвиш И., Липка В.М., Блаженская Ю.С., Гришина М.И. Организация геодезической съемки морского побережья с использованием спутниковой технологии и ГНСС – приемников. В статье рассматривается системная организация геодезической съемки морского побережья, что особенно актуально для Крыма и других приморских регионов России. Обосновано применение спутниковой технологии, реализуемой с помощью ГНСС-приемников. Предложена схема взаимодействия ГНСС-приемников со спутниками.

Ключевые слова: спутниковая технология, ГНСС-приемник, геодезическая съемка.

Введение. В современных условиях, в связи с необходимостью создания и модернизации причальных, портовых и гидротехнических сооружений, в Севастополе, Республике Крым и других приморских регионах России возрастает потребность в проведении высокоточных геодезических исследований побережья и морских акваторий. Известные методики [1, 2] решения подобных задач в условиях труднодоступных участков морского побережья и акваторий недостаточно эффективны. Кроме того, исследования морских акваторий и рельефа дна представляют значительную техническую сложность и требуют дорогостоящего приборного и материально-технического обеспечения.

Таким образом, поиск эффективных методов автоматизации геодезических исследований, в числе которых различные аспекты применения спутниковых технологий, в особенности для морских акваторий и труднодоступных прибрежных территорий, представляет собой актуальную научно-техническую проблему.

Основная часть. Работы по геодезической съёмке ситуации и рельефа труднодоступных участков побережья, морских акваторий, а также наземных коммуникаций, планово-высотного положения зданий и сооружений с применением спутниковой технологии возможны в

случаях, когда применение данной технологии технически обосновано и экономически выгодно. Необходимо учитывать, что техническая возможность для проведения таких работ появляется там, где имеющиеся на местности естественные и искусственно созданные объекты допускают выполнение спутниковых наблюдений, не создавая помех. [1, 2, 3].

В зависимости от требуемой точности полученных измерений и условий для проведения съемки с использованием спутникового оборудования, возможно применение различных методов и подходов к проведению съемки, как показано в таблице 1.

Таблица 1 – классификация методов съемки
с использованием спутниковых технологий

Методы геодезической съемки	Требуемый результат
Съемка в режиме статика	Когда необходимо измерение большой базовой линии и/или высокая точность
Быстрая статическая съемка	Когда требуется высокая точность на коротком расстоянии при ограниченном времени работ
Кинематическая съемка стою – иду (Stop and Go)	Когда требуется поведения наблюдений большого числа точек на коротком расстоянии при ограниченном времени работ
Непрерывная кинематическая съемка	Динамическая топографическая съемка
Кинематическая съемка в реальном времени (RTK)	Вынесение объекта в натуру, топографическая съемка и другие случаи, когда требуется получение точных координат большого числа точек в реальном времени

По мере развития ГНСС – технологий, созданием новых сетей базовых станций и улучшением качества сотовой связи, в т.ч. высокоскоростной передачи данных, все более актуальным становится количество проведение топографической съемки в режиме реального времени RTK.

Автономное определение местоположения – наиболее простой, но недостаточно точный способ выполнения спутниковых измерений. Для него используется один приёмник (это может быть специализированное геодезическое оборудование или простой смартфон). Он принимает сигналы спутников (их должно быть не менее четырех), расположенных равномерно на соответствующих орбитах.

Местоположение приемников в данном случае определяется путем измерения расстояния до спутников. Точность такого метода (в зависимости от класса оборудования) - от одного до сотни метров.

Для достижения лучшей точности необходимо использовать второй приёмник, который позволяет исключить различные источники погрешностей. Это уже не автономные, а относительные измерения: определяется местоположение одного приёмника относительно второго (рисунок 1).

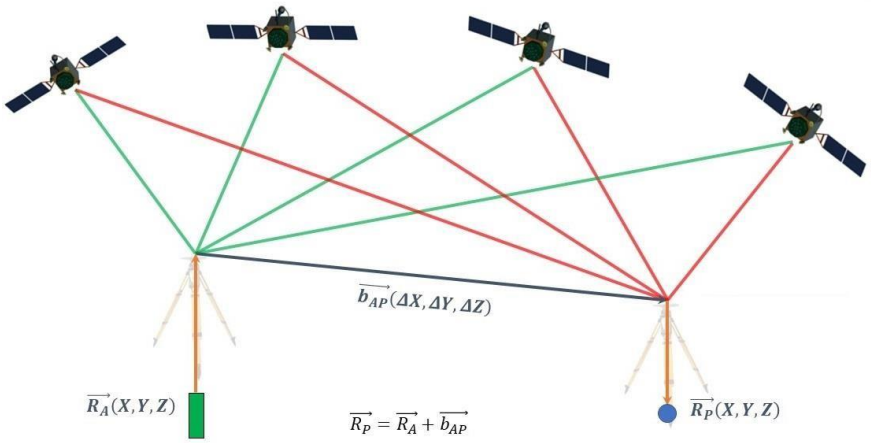


Рисунок 1 – Схема взаимного расположения приемников и спутников для определения местоположения одного приемника относительно другого

Первый приёмник, который чаще всего устанавливается на точке с известными координатами, выполняет функции базы. Второй, который перемещается по определяемым точкам, является ровером [3, 4, 5].

При работе в этом режиме измерения передаются с базы для обработки на ровер. Весь процесс происходит в режиме реального времени. Часто данные, которые передаются от базы к роверу, принято называть поправками, но на самом деле передаются не поправки к измерениям, а непосредственно сами измерения.

Основные составляющие системы для работы в режиме RTK: Базовая станция - геодезический приёмник, который ставится на точку с известными координатами. Он формирует измерения и передает их на ровер. Ровер - подвижный приёмник, который принимает измерения, передаваемые базой. Он выполняет измерения на точках, которые определены, исходя из выполняемой задачи. Модемы - передающий измерения на базе и принимающий на ровере. Контроллер на ровере необходим для измерений, преобразований координат и визуализации. Это может быть обычный смартфон или специальное защищенное устройство, которое позволяет работать в сложных условиях.

Канал передачи данных с базовой станции на ровер может быть реализован различными способами, в зависимости от наличия технических возможностей. К числу наиболее эффективных способов следует отнести ультракоротковолновую (УКВ) радиосвязь и сеть Интернет. Рассмотрим указанные способы подробнее.

Для осуществления УКВ радиосвязи требуется наличие специализированного УКВ – модема, встроенного в приемник или внешнего, и радиоантенны. На приемнике, который установлен как база, модем настраивается на передачу данных, а на ровере на прием. Главное условие соединения – правильная настройка оборудования и соблюдение максимальной длины вектора передачи данных (на разных приемниках данный показатель может отличаться). У базы и ровера должны совпадать рабочие характеристики: частота, на которой передаются данные; протокол шифрования; скорость в эфире и скорость физического соединения. Необходимо отметить, что к одной базе, работающей в радио-режиме, возможно подключение неограниченного количества роверов, но, как правило, в пределах прямой видимости [7, 8].

Самый актуальный для рассматриваемого круга задач вид связи реализуется на основе применения сети Интернет. Встроенные GSM-модемы современных приемников поддерживают и GPRS связь, а в качестве внешнего GPRS-модема используется модем контроллера. Дополнительно необходима сим-карта с возможностью выхода в Интернет. Информация, передаваемая в поправках, имеет небольшой объем, следовательно, требуется небольшой трафик, затраты на услуги связи будут невелики, а, учитывая, что многие операторы сотовой связи предоставляют возможность безлимитного Интернета (т.е. неограниченного количества трафика), то данный вид связи является особо актуальным. Алгоритм работы основан на использовании некоторого сервера, на который поступают поправки от базы и к которому обращается ровер, чтобы эти поправки получить. Таким образом, от одной базы поправки могут получить бесчисленное количество роверов. Естественно, их число ограничено возможностями сервера. Сервер - программное обеспечение для хранения данных в Интернете, имеет статический IP - адрес и предоставляет доступ к данным по запросу. Основные протоколы для приема-передачи поправок - NTRIP и TCP/IP. Они различаются структурой и возможностями. Схема работы по протоколу TCP/IP: база-сервер-ровер. Любой пользователь ровера, который знает адрес сервера (IP и Порт) может подключиться к нему для приема поправок. Также один TCP-порт поддерживает только один поток данных и, соответственно, один формат поправок.

Выводы. Значительные технические сложности, связанные с высокоточной геодезической съемкой труднодоступного морского побережья и акваторий, могут быть эффективно преодолены на основе применения современных спутниковых технологий и ГНСС-приемников. Вместе с тем, рассматриваемые спутниковые технологии не позволяют в полной мере решить проблемы, связанные с геодезическими исследованиями морского дна.

Направление дальнейших исследований связано с анализом эффективности различных методов, применяемых для обеспечения точности геодезических исследований, в условиях труднодоступных прибрежных территорий и морских акваторий.

Список литературы и источников

1. Лазарев А.К., Савиных В.П. Достижения отечественной космонавтики в изучении окружающей среды. - СПб, Гидрометеоиздат, 1996.
2. Хабидов А.Ш. Управление состоянием берегов водохранилищ. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009.
3. Ащеулов В.А. Применение спутниковых навигационных систем в геодезии: Уч. пособие. - Новосибирск: НИИГАиК, 1993.
4. Renato Pajarola. Large scale terrain visualization using the restricted quadtree triangulation. In Proceedings IEEE Visualization 98, pages 19–26,515, 1998. 46
5. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования.-М.:Картгеоцентр.-Геодезиздат, 2001
6. Урмаев М.С. Космическая фотограмметрия. - М.: Недра, 1989.
7. Simon Hennig, Wolfgang Koppe, Karlheinz Gutjahr, Roland Perko, and Hannes Raggam. Evaluation of radargrammetry dems based on terrasar-x staring spotlight imagery. In 35. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF), number 24, pages 1-8, Cologne, Germany, March 2015.
8. F. Leberl, J.Thurgood, The Promise of Softcopy Photogrammetry Revisited, ISPRS 2004, Instanbul. 50.

ANNOTATION

Rapatsky Ju.L., Darvish I., Lipka V.M., Blajenskaya Yu.S., Grishina M.I. Organization of geodetic survey of the sea coast using satellite technology and GNSS - receivers. The article considers the systematic organization of geodetic surveying of the sea coast, which is especially relevant for the Crimea and other coastal regions of Russia. The use of satellite technology implemented using GNSS receivers is justified. Scheme of interaction of GNSS receivers with satellites is proposed.

Keywords: satellite technology, GNSS receiver, geodetic survey.

УДК 528.22(26)

Ю.Л. Рапацкий, кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой «Строительство и землеустройство»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,
И. Дарвиш, кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительство и землеустройство», ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,
В.М. Липка, доцент кафедры «Строительство и землеустройство», ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,

Сергеев К.И., студент 1-го курса кафедры «Строительство и землеустройство», ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,
Шайтор Т.В., студент 4-го курса кафедры «Строительство и землеустройство», ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ МОРСКИХ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

АННОТАЦИЯ

Рапацкий Ю.Л., Дарвиш И., Липка В.М., Сергеев К.И., Шайтор Т.В. Анализ методов локализации при геодезической съемке морских прибрежных территорий на основе спутниковой технологии. В статье рассматривается анализ методов локализации при геодезической съемке, в частности, морских прибрежных территорий, что актуально для Севастополя и других приморских регионов России. На основании проведенного анализа, приводится отчет о локализации при переходе из всемирной полярной системы координат WGS-84, в местную ортогональную СК-63, полученный с использованием преобразования Гельмерта по семи параметрам.

Ключевые слова: спутниковая технология, локализация, геодезическая съемка, ГНСС-приемник, преобразование Гельмерта

Введение. Повышение требований к качеству и производительности геодезических исследований приводит в необходимости выбора наиболее эффективных методов и средств обеспечения точности измерений параметров прибрежных территорий, в т.ч. труднодоступных участков. Решению указанной проблемы посвящены многие российские и зарубежные публикации, в т.ч. [1-8].

Актуальные рекомендации по применению космических методов в геодезических исследованиях приведены в [9,10]. В частности, при проведении топографической съемки спутниковыми методами, особенно ГНСС-приемником в режиме RTK, важную роль играет локализация. Локализация необходима для того, чтобы исходные данные были получены в необходимой системе координат, например, в одной системе координат с градостроительным проектом, либо в местной городской СК. Локализация (калибровка) – это процесс уточнения параметров перехода из общей системы координат, параметры которой заранее известны, в местную систему координат [1, 2].

Основная часть. Существуют несколько методов локализации [6, 7]. Выбор метода зависит от природы решаемой проблемы и количества доступных контрольных точек. Обычно используются нижеприведенные методы локализации.

1) Плоское подобие: в этом методе, пользователь должен иметь три или больше контрольных точек, среди которых как минимум две должны находиться в горизонтальной плоскости. Для определения локальной системы координат выполняется преобразование методом наименьших

квадратов. Преобразование включает поворот и параллельный перенос определенной используемой стандартной проекционной системы, в том числе и изменение масштабного коэффициента.

Для достижения точной локализации на горизонтальной плоскости настоятельно рекомендуется использование не менее трех контрольных точек. Для гарантирования вертикальной локализации это число нужно поднять до четырех или больше.

2) Жесткое тело: аналогично методу плоского подобия, за исключением того, что масштабный коэффициент удерживается фиксированным в процессе локализации.

3) Преобразование Гельмерта: с помощью этого метода, пользователь обеспечивает семь параметров, легко изменяющих проекционную систему, используемую в работе. Эти параметры (dX, dY, dZ, поворот X, поворот Y, поворот Z и масштабный коэффициент) могут быть результатом многоточечной локализации, выполненной ранее (рисунок 1).

Для того, чтобы перейти из одной системы координат в другую, используем набор параметров, которые определяют отличие эллипсоида, на котором базируется одна СК от другого. Это, так называемые, линейные элементы трансформирования, определяющие сдвиг центра масс эллипсоида относительно общеземного, и угловые элементы трансформирования, определяющие, соответственно, поворот эллипсоида относительно общеземного.

Если видно, что какие-то данные равномерно смещены относительно других слоев на одинаковую величину, то скорее всего, используются данные, находящиеся в разных системах координат. 4)Одноточечный дирекционный угол: Этот метод используется для определения локальной системы координат, когда доступна только одна контрольная точка.

В этом случае, пользователь должен точно определить ориентацию на Север (географический или истинный) локальной системы координат. Типичное приложение этого метода - использование пункта, в котором база устанавливается в начале координат (0, 0, 0) или на единственном пункте (например, 100, 1000, 0) локальной системы координат.

Режим	Helmert >
ΔX	59.8221
ΔY	40.0933
ΔZ	74.9144
Δα(c)	-1.308
Δβ(c)	7.627
Δγ(c)	-2.11
Масштаб(ppm)	1.00000074

Рисунок 1 – преобразование Гельмерта по семи параметрам

В этом случае географические координаты положения базы могут обеспечить только субметровую точность, если ее достаточно для сбора только локальных координат для работы. Исходя из конкретной ситуации, необходимо убедиться, что географические координаты базы (обычно определяемые автономным GPS методом) могут быть получены в процессе локализации. Для уточнения вертикальной точности в процесс локализации целесообразно включить модель геоида. В данном случае, все превышения, подготовленные для используемых контрольных точек, должны быть ортометрическими вместо эллипсоидальных. Геоид — эквипотенциальная поверхность земного поля тяжести, совпадающая со средним уровнем вод Мирового океана и условно продолженная под материками [6, 7]. Таким образом, в любой точке поверхности геоида сила тяжести имеет постоянное значение.

СК63 - система плоских прямоугольных координат в картографической проекции Гаусса-Крюгера (масштабный коэффициент на центральном меридиане зоны равен единице). Референц-эллипсоид для СК63 - эллипсоид Красовского (большая полуось равна 6378245 м, обратное сжатие - 298.3), не имеющий никакого сдвига или поворота относительно референц-эллипсоида (того же эллипсоида Красовского) СК42.

Зона применения СК63 - территория бывшего СССР, части прилегающих к советской территории морей и ближайшего приграничья [6,7]. Причём, как правило, картографические и геодезические материалы в СК63 на зарубежную территорию и на отдалённые (более чем помещается на номенклатурной километровой карте) от берега части Мирового океана, Каспийского моря и т.п. не создаются.

На основании изложенных выше критериев, получен отчет о проведенной локализации, при переходе из всемирной полярной системы координат WGS-84, в местную ортогональную СК-63 зона 4 район X, которая широко используется в городе Севастополе: в землеустройстве и кадастре, и становится все более популярной при создании новых объектов строительства. Отчет о локализации приведен в таблицах ниже. Вычисления для экономии места не приводятся.

Отчет о локализации

Таблица 1 – основная информация

Название проекта	СК-63
Время	03.04.2022 11:50
Расстояние	m
Формат угла	dd°mm′ss.ssss″

Таблица 2 - информация о контрольной точке

№	Имя точки	Координаты известной точки			Фактические координаты		
		Север	Восток	Высота	Широта	Долгота	Высота
0	RP 1	4926919.7180	4379470.9990	103.6430	N44°33′19.5955″	E33°29′55.6479″	129.042
1	RP 2	4926625.9690	4379954.6170	120.2210	N44°33′09.8885″	E33°30′17.3936″	145.608
2	RP 3	4926381.1130	4380863.3210	132.7260	N44°33′01.5934″	E33°30′58.4189″	158.139
3	RP 4	4926590.2140	4381169.4670	139.3300	N44°33′08.243″	E33°31′12.4055″	164.747

Таблица 3 – точность контрольной точки

Горизонтальная точность	Вертикальная точность	Использ. горизонтальную	Использ. вертикальную
0.0036	0.0048	YES	YES
0.0077	-0.0083	YES	YES
0.0093	0.0062	YES	YES
0.0055	-0.0027	YES	YES

Таблица 4 – параметры системы координат

Имя координатной системы	СК-63 Зона 4 Район X	
1	**2**	3
Параметры эллипсоида	**Эллипсоид**	Krassowsky 1940
	Большая полуось (a)	6378245.0
	1/f	298.3
Параметры проекции	**Проекция**	Transverse Mercator
	Ц. меридиан (dd.mmsss)	E32°30′00″
	Сдвиг на Север (м)	-9414.7
	Сдвиг на Восток (м)	4300000
	Масштаб	1
	Высота проекции	0
	Начальная широта (dd.mmsss)	N0°00′00″
Семь параметров	**Режим**	Helmert
	ΔX	59.8221
	ΔY	40.0933
	ΔZ	74.9144
	Δα(c)	-1.3079999999973742
	Δβ(c)	7.626999999994987
	Δγ(c)	-2.109999999997688
	Масштаб(ppm)	1.0000007400000002

Необходимо отметить, что предлагаемая локализация позволяет выполнять топографическую съемку в местной системе координат 1963 года зона 4 район X с миллиметровой точностью, но, вместе с тем, следует

отметить факторы, снижающие точность проводимых измерений. К таким факторам в данных условиях необходимо отнести удалённость от базовой станции и расположение спутников в космосе. В частности, у каждого ГНСС-приемника заявлены свои показатели ppm (накопительная ошибка, возникающая при отдаленности от базовой станции). Например, для ГНСС-приемника e-survey e300-pro, такой показатель равняется 0.5 ppm, что означает 0.0005м ошибки в векторе между базой и ровером на один километр, как в плане, так и по высоте. Значительное влияние на результаты измерений оказывает и расположение спутников в космосе (рисунок 2). Данный показатель можно отслеживать по значению DOP (Dilution of Precision - снижение точности): фактор, вычисляемый оборудованием, для описания расположения спутников в космосе. Чем более низкое значение DOP, тем лучшее расположение спутников и лучшая вероятность успешности съемки. Существуют несколько критериев DOP: GDOP, HDOP, VDOP, TDOP. Среди них наиболее часто используется критерий снижения точности позиционирования PDOP [9,10].

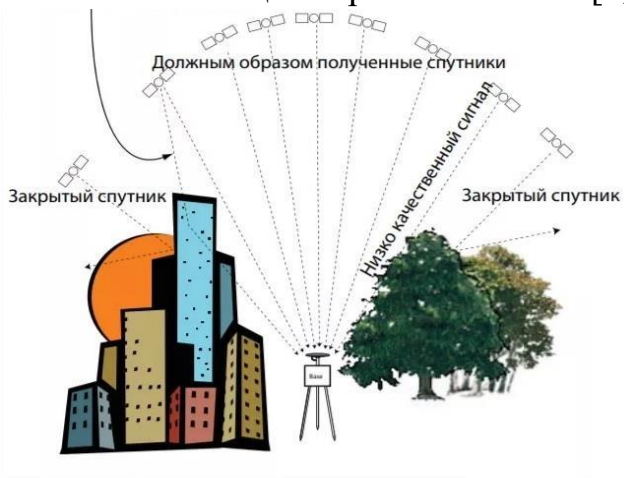


Рисунок 2 – возможное расположение спутников в космосе

Высокая точность в относительном режиме достигается за счет того, что для измерений используются два приёмника, которые находятся в идентичных условиях, отслеживают максимальное количество одинаковых спутников (не менее пяти) и, таким образом, за счет разности измерений с базы и ровера, исключается большая часть погрешностей - происходит их вычитание.

Результатом измерений в относительном режиме является вектор: координаты второго приёмника определяются за счет того, что первый приёмник располагается на точке с известными координатами [1, 2].

При выборе оборудования для работы в режиме RTK следует учитывать, с каким видом связи планируется работать. В зависимости от условий работы, могут применяться различные типы модемов. Также, рациональный подход к выбору оборудования при проведении топографической съемки ГНСС-приемником, обеспечит экономию затраченного времени на съемку и камеральную обработку данных. Современное оборудование и программное обеспечение к нему, позволяет минимизировать камеральную обработку, и

проводить оцифровку съемочных данных непосредственно в момент съемки. Например, для отображения на топографическом плане резких или пологих перепадов высот, что предполагает наличие верха и низа бровки, то есть откоса (рисунок 3), необходимо использование структурных либо характерных линий, для корректного отображения рельефа, и создания цифровой модели рельефа.

Как уже было сказано выше, оцифровка данных в момент съемки, позволяет экономить большое количество времени и сил при камеральной обработке, современное программное обеспечение позволяет вести CADсъемку (рисунок 4), то есть не только производить набор точек, а создавать геометрические фигуры в момент съемки, например, создавать круг по двум или трем точкам (используется при съемке круглых объектов, например колодцев, для определения диаметра конструкции), либо съемка квадратных, прямоугольных конструкций по нескольким точкам, с определением центра снимаемого объекта. Также возможность съемки полилинией или дугой, для отрисовки характерных линий, например, верха или низа откоса.

Рисунок 3. -– Цифровая модель рельефа с отображением откоса, построенного по съемочным данным с ГНСС-приемника без дополнительной обработки (вид спереди)

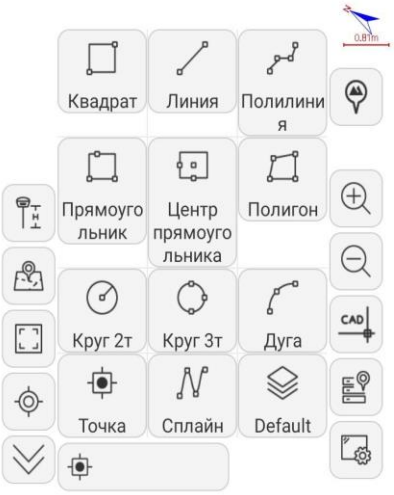


Рисунок 4 – Интерфейс режимов съемки в ПО SurPad 4.2, современного ГНСС приемника e-survey e300-pro

Несмотря на значительный прогресс в развитии морской геодезии, получение точного профиля подводных поверхностей природного и искусственного происхождения продолжает представлять значительные технические проблемы.

В частности, установление нулевой отметки высот по среднему уровню моря затруднено тем, что в региональных масштабах он не является строго выдержанным; поверхность моря отклоняется до нескольких десятков сантиметров от горизонтали под влиянием преобладающих ветров, течений, колебаний температуры и солености воды и атмосферного давления.

В масштабе Российской Федерации, нулевой уровень высот определяется от Балтийского футштока, но, учитывая большие расстояния и перепады уровня морей, омывающих берега нашей страны, более точным методом является осреднение показателей многолетних замеров на нескольких водомерных постах. Однако, поскольку отклонения измеренного среднего уровня моря от истинной уровенной поверхности слишком велики, не представляется возможным принять единый глобальный нулевой уровень, базирующийся на замерах уровня моря.

Для исследования рельефа дна моря вблизи берега целесообразно применить следующий комплект оборудования (возможна замена аналогами): многолучевой эхолот Reson Seabat 8125 и датчик качки Shipmotion IMU 108-30, гидролокатор Klein 3900, магнитометр Geometrics G-8823. В случае необходимости исследования рельефа дна на глубинах более 10 м эффективно применение телеуправляемого необитаемого подводного аппарата ROV Shark Marine Sea-Wolf, либо аналогичного [1,2].

Выводы. Предложенный вариант локализации при переходе со всемирной полярной системы координат WGS-84, в местную ортогональную СК-63, является эффективным в условиях Севастополя и Крыма, в т.ч. при выполнении геодезических исследований прибрежных территорий, включая труднодоступные участки.

Список литературы и источников

1. Косарев, Н.С. Основы морской геодезии [Текст]: учеб. пособие / Н.С. Косарев, А.В. Никонов, М.А. Алтынцев. – Новосибирск: СГУГиТ, 2020.
2. Глумов В.П. Основы морской геодезии. М.: Недра,1983
3. Renato Pajarola. Large scale terrain visualization using the restricted quadtree triangulation. In Proceedings IEEE Visualization 98, pages 19–26,515, 1998. 46
4. Simon Hennig, Wolfgang Koppe, Karlheinz Gutjahr, Roland Perko, and Hannes Raggam. Evaluation of radargrammetry dems based on terrasar-x staring spotlight imagery. In 35. Wissenschaftlich-Technische Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und

Geoinformation (DGPF), number 24, pages 1-8, Cologne, Germany, March 2015.
5. F. Leberl, J.Thurgood, The Promise of Softcopy Photogrammetry Revisited, ISPRS 2004, Instanbul. 50.
6. Яковлев Н.В. Высшая геодезия: – М.: Недра, 1989.
7. Федотов Г.А. Инженерная геодезия: /Г.А. Федотов.-М.: Высш.шк., 2004.
8. Хабидов А.Ш. Управление состоянием берегов водохранилищ. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009.
9. Ащеулов В.А. Применение спутниковых навигационных систем в геодезии: Уч. пособие. - Новосибирск: НИИГАиК, 1993. - 82 с.
10. Крылов В.И. Космическая геодезия. – М.: МИИГАиК, 2002.

ANNOTATION

Rapatsky Ju.L., Darvish I., Lipka V.M., Sergeev K.I., Shaitor T.V.

Analysis of localization methods during geodetic survey of sea coastal areas based on satellite technology

The article considers the analysis of localization methods during geodetic survey, in particular, sea coastal territories, which is relevant for Sevastopol and other coastal regions of Russia. Based on the analysis carried out, a report on the localization during the transition from the worldwide polar coordinate system of the WGS-84 to the local orthogonal SK-63 obtained using the Helmert transform according to seven parameters is provided.

Keywords: satellite technology, localization, geodetic survey, GNSS receiver, Helmert transform

Ю. Л. Рапацкий, *кандидат технических наук, доцент,*
заведующий кафедрой «Строительство и землеустройство»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,
Е. В. Ткачук, *кандидат технических наук, доцент*
кафедры «Строительство и землеустройство»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,
В. М. Липка, *доцент кафедры «Строительство и землеустройство»,*
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,
Д. С. Орлова, *студентка 3-го курса*
кафедры «Строительство и землеустройство»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,
В. А. Песоцкий, *студент 3-го курса*
кафедры «Строительство и землеустройство»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОРТОВЫХ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОВЫШЕННОЙ НАДЁЖНОСТИ

АННТОЦИЯ

Рапацкий Ю. Л., Ткачук Е.В., Липка В. М., Орлова Д. С., Песоцкий В. А. Способы повышения эффективности портовых перегрузочных комплексов повышенной надёжности. В статье рассмотрены теоретические вопросы

энергосберегающих технологий при обслуживании судов типа Handymax, Suezmax, Panamax, повышение требований к качеству и производительности перегрузочных комплексов. Рассматривается задача снижения материалоёмкости и энергопотребления, повышения надёжности портальных кранов на стадии их проектирования или модернизации за счёт рационального определения геометрических и весовых параметров стреловой системы, минимизации колебаний груза при его горизонтальном перемещении, учёта динамических нагрузок от действия ветра и появление льда зимой, усовершенствование и выбор материалов для изготовления элементов стреловой системы. Предложена методика расчёта динамической составляющей ветровой нагрузки при разных условиях действия силы ветра с учётом технологии перегрузочных работ, парусности грузов и векторной природы ветровых нагрузок. Представлены рекомендации по выбору материала и защитного покрытия металлоконструкций портальных кранов в условиях агрессивной среды портов.

Ключевые слова: перегрузочные комплексы, портальные краны, проектирование, динамические нагрузки, давление ветра, лёд, коррозия.

Введение. Развитие транспортно-экономических отношений, обслуживание судов типа Handymax, Suezmax, Panamax, повышение требований к качеству, производительности и надежности перегрузочных комплексов требует обновления парка портовых машин. В условиях рыночных отношений необходимо интенсивно и заблаговременно внедрять технологии модернизации и усовершенствовать продукцию. Повышение надежности конструкций перегрузочных комплексов, снижение металлоемкости, улучшение эксплуатационных показателей, расширение функциональных возможностей является важным направлением работы по усовершенствованию существующих и проектированию новых портальных кранов.

Целью исследований является повышение эффективности перегрузочных комплексов, уменьшение материалоемкости и энергопотребления портальных кранов путем усовершенствования методов проектирования и синтеза уравновешенной стреловой системы по условиям оптимальных законов движения груза при действии ветра разной скорости.

Основная часть. Статья основывается на работах отечественных и зарубежных ученых, посвященных созданию рациональной конструкции стреловой системы портальных кранов с учетом всех возможных нагрузок. В статье Коваленко [1, с. 20] распределение нагрузки на крановые механизмы выполняется графоаналитическими и аналитическими методами расчета, но эта методика не позволяет автоматизировать процесс расчета, синтеза и оптимизации шарнирно-сочлененных стреловых систем. В работе Ловейкина [2, с. 40-43] исследованы движущие силы, действующие на механизм изменения вылета стрелы и предложены оптимальные законы движения стреловой системы. Но эта методика не позволяет корректировать и улучшать параметры стреловых систем на реальных, введенных в эксплуатацию портальных кранов. Сербскими учёными [3, с. 347-349] предложена динамическая модель ветровых нагрузок на металлоконструкцию портального крана в зависимости от угла действия ветрового потока и при определенных

положениях стреловой системы. Но отсутствие аналитических зависимостей ветровых нагрузок от общих координат движения крановых механизмов не позволяет производить исследование влияния на показатели эффективности и работоспособности кранов. В указанных работах не учитывается при расчетах механизма изменения вылета стрелы и механизма вращения крана составляющая ветровой нагрузки, что вызывается скоростью вращения поворотной части крана и увеличивает на 30-40% от действия ветра. Не рассмотрены зависимости скорости ветра от типа крана, технологии перегрузочных работ и парусности грузов, влияние льда на поверхность крана. Турецкими учеными [4, с. 758-759] разработано частотное устройство «анти-раскачивания», но практика эксплуатации кранов, оборудованных этой автоматизированной системой показали, что она характеризуется длительной задержкой дальнейшего движения, замедленной реакцией крана на ускорение.

Таким образом, до сих пор не решена проблема синтеза стреловых систем по критериям металлоемкости и энергопотребления с учетом раскачки груза при дополнительных ветровых нагрузках.

При исследованиях установлено влияние воздействия силы от давления ветра на механизм изменения вылета стрелы и определены пути уменьшения суммарной силы в зубчатом рельсе для уменьшения мощности привода. Установлено, что на усилия в зубчатом рельсе влияют: сила от неуравновешенного грузового момента, сила от неуравновешенного стрелового момента, сила от давления ветра на стреловую систему, сила от веса груза при отклонении канатов от вертикали. Для этого использована расчетная схема действия ветрового усилия (рис. 1). На схеме обозначены звенья и расстояния, значение которых оказывает существенное влияние на расчеты ветровой нагрузки.

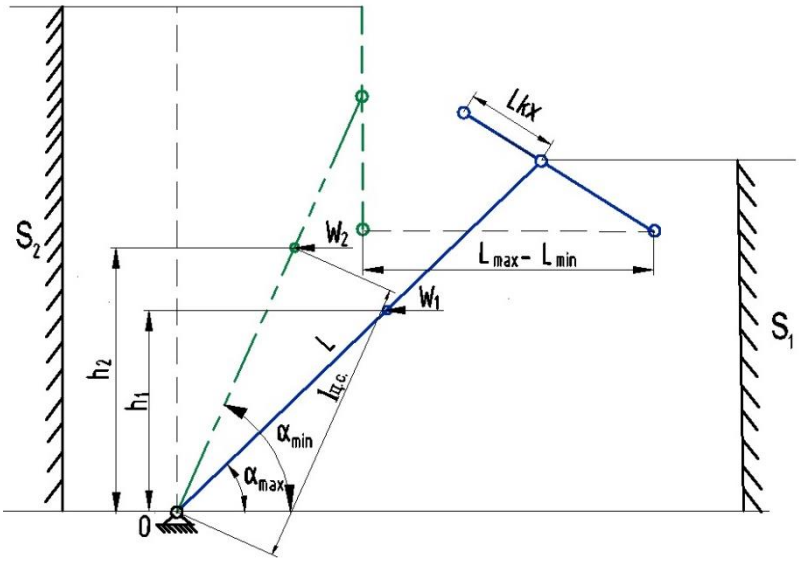


Рисунок 1 – Схема определения ветрового усилия на стреловую систему портального крана

К ним относятся: $\alpha_{\max}$ – угол наклона стрелы при максимальном вылете, $\alpha_{\min}$ – угол наклона стрелы при минимальном вылете, L – длина стрелы, $l_{ц.с.}$ – расстояние до центра тяжести стреловой системы, $L_{\max} - L_{\min}$ – разница максимального вылета стрелы и минимального, $L_{кх}$ – длина контрхобота, h_1, h_2 – плечо действия равнодействующей силы давления ветра, которая создает момент при максимальном вылете и при минимальном вылете соответственно, S_1, S_2 – вертикальная проекция наветренной площади стреловой системы при максимальном вылете и при минимальном вылете соответственно, W_1, W_2 – равнодействующая сила ветрового нагружения на стреловую систему при максимальном вылете и при минимальном вылете соответственно.

Определим статическую составляющую ветрового нагружения на стрелу:

- для максимального вылета $L_{\max}$:

$$W_1 = W_o \cdot S_1, \qquad (1)$$

- для минимального вылета $L_{\min}$:

$$W_2 = W_o \cdot S_2, \qquad (2)$$

где W_o - распределенное давление ветра в данной зоне высоты

$$W_o = q \cdot k \cdot c \cdot n, \qquad (3)$$

где q - динамическое давление (зависит от скорости ветра), $k = 1,25...1,75$ - коэффициент, который учитывает изменение давления по высоте, $c = 1,2$ - коэффициент аэродинамической силы, $n = 1$ - коэффициент перегрузки.

Вертикальная проекция наветренной площади стреловой системы:

- для максимального вылета $L_{\max}$:

$$S_1 = B \cdot L \cdot \sin\alpha_{\max} \qquad (4)$$

- для минимального вылета $L_{\min}$:

$$S_2 = 1,4B \cdot L \cdot \sin\alpha_{\min} \qquad (5)$$

где B - усредненная ширина наветренной площади стрелы.

Определим динамическую составляющую ветрового нагружения на стрелу:

- для максимального вылета $L_{\max}$:

$$W^{\partial}{}_1 = W_1 \cdot k_1 \cdot \xi \cdot \zeta_1, \qquad (6)$$

- для минимального вылета $L_{\min}$:

$$W^{\partial}{}_2 = W_2 \cdot k_2 \cdot \xi \cdot \zeta_2, \qquad (7)$$

где $k_1 = 1{,}25$ - коэффициент, учитывающий изменение давления по высоте для максимального вылета, $k_2 = 1{,}75$ - коэффициент, учитывающий изменение давления по высоте для минимального вылета, $\xi = 2{,}5$- коэффициент динамичности, ζ_1, ζ_2- коэффициент пульсации ветра при максимальном и минимальном вылете стрелы соответственно.

В работе было определено значение нагрузок от давления ветра, которое действует на рейку механизма изменения вылета при вылетах стрелы 8, 10, 16, 22, 28 и 36 метров, при разных направлениях ветра и при разных комбинациях нагружения рейки (табл. 1).

Таблица 1 – Значение силы от давления ветра в рейке крана

Условия нагружения	Значение сил в кН при вылетах стрелы, м					
	8	**10**	**16**	**22**	**28**	**36**
8→36→36→8←	152,1	149,58	130,81	79,07	95,36	22,7
36→8→8→36←	-152,1	-149,58	-130,81	-79,07	-95,36	-22,7

В работе изучено использование материала металлоконструкций портальных кранов в условиях агрессивной среды При длительной эксплуатации портальных кранов под влиянием циклических нагрузок возникает деградация материала, предполагающая снижение физико-химических свойств материала, а именно пластичность и ударную вязкость. Это приводит к снижению сопротивления хрупкому разрушению [6, с. 79; 7, с. 37]. Рекомендуется для изготовления элементов стреловой системы использовать листовую сталь Ст3сп толщиной 6-8 мм, класса прочности 250-325 с допустимыми напряжениями 180-190-200 МПа с дополнительным применением защитного покрытия значительной толщины (не менее 100 мкм) с высокой объемной частью. фаз (карбидов и карбоборидов элементов IV-VI групп), которое улучшает механические характеристики материала, повышает уровень износостойкости, теплостойкости и устойчивости к высокотемпературному окислению. Нанесение таких покрытий обеспечит повышение долговечности деталей в условиях износа и действия агрессивных

сред не менее чем на 25%.

Авторами предложено управление колебанием груза за счет оптимизации режима движения стрелковой системы [8, с. 8-9]. Благодаря комплексному автоматизированному синтезу стреловой системы уменьшенная зависимость между углом поворота стрелы и горизонтальным перемещением конечной точки хобота, т.е. при равномерном вращении стрелы вокруг шарнира, конечная точка хобота (точка подвеса) движется более равномерно.

Выводы. Результаты работы будут представлять практический интерес для предприятий машиностроительной отрасли с целью решения проблемы обновления парка портальных кранов. Проект направлен на повышение производительности и надежности перегрузочных комплексов посредством применения энергосберегающих технологий при проектировании, синтезе и оптимизации стреловых систем портальных кранов. Предусматривается проведение маркетинговых исследований внедрения результатов в производство.

Для достижения указанной цели в работе предусмотрено решение следующих научных задач:

- составить расчетную схему действия ветровых нагрузок с учетом влияния скоростей движения крановых механизмов и изменения скорости ветра по высоте крана;
- повысить надежность и уровень функциональных свойств металлоконструкции стреловой системы в условиях агрессивной среды портов благодаря рациональному выбору защитного покрытия;
- уменьшить колебания груза за счет оптимизации режима движения стреловой системы;
- усовершенствовать управление логистическими процессами перегрузочных комплексов с помощью теории нечеткой логики.

Список литературы и источников

1. Коваленко, В. А. Пути повышения надёжности работы механизма изменения вылета портальных кранов / В. А. Коваленко, Д. О. Берников, А. Ф. Моисеенко // Машиностроение: Сб. научных трудов. – Харьков: УИПА, 2015. –№15. – С. 18 – 27.

2. Ловейкин, В. С. Исследование движущих сил в механизме изменения вылета стреловой системы крана / В. С. Ловейкин, Д. А. Паламарчук // Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини: Зб. наук. праць. – Киев: КНУБА, 2014. – № 84. – С. 39–45.

3. Radoicic Goran. Dynamic response of heavy-lifting shipyard machines to resonant environmental load conditions / Goran Radoicic, Miomir Jovanovic // Facta Universitatis.Series: Working and Living Protection, Vol. 12, №3, 2015. – 341-358 p.

4. Azeloglu, C. Oktay. Natural frequency analysis of lattice boom crane treoretically and experimentally / C. Oktay Azeloglu, Seyhan Ozen, Ayse Edincliler

// International Jornal of Steel Structures. – New York: Springer, 2017. – 757-762 p.

5. Ткачук К. В. Визначення вітрових навантажень, діючих на механізм зміни вильоту стріли / Ткачук К. В., Суглобов В. В. // Підйомно-транспортна техніка: Науково-технічний та виробничий журнал. – Одеса: Одеський національний університет, Підйомно-транспортна академія наук України, 2019. – Вып. №1 (60). – С. 81 – 90.

6. Немчук О. О. Експлуатаційна пошкодженість та її вплив на опір крихкому руйнуванню сталей портових кранів / О. О. Немчук, П. О. Семенов, О. А. Нестеров // Праці VI Міжнародної науково-технічної конференції „Пошкодження матеріалів під час експлуатації, методи його діагностування і прогнозування“, 24-27 вересня 2019 р. — Т. : ТНТУ, 2019. — С. 76–79. — (Діагностування пошкоджень).

7. Рещенко І., Фуртатов. Ю. Деградація розрахункових металоконструкцій портальних кранів в умовах тривалої наднормативної експлуатації / І. Рещенко, Ю. Фуртатов // Машинознавство: Збірник наукових праць. — Харків. : УІПА, 2011. — №9-10. — С. 36–40.

8. Ткачук, К. В. Обґрунтування раціональних конструктивних параметрів шарнірно-зчленованих стрілових систем портальних кранів : автореф. дис. … канд. техн. наук: 05.05.05/ Ткачук Катерина Володимирівна; Українська інженерно-педагогічна академія. – Харків, 2017. – 23 с.

ANNOTATION

Rapatsky Yu. L., Tkachuk E. V., Lipka V. M., Orlova D. S., Pesotsky V. A. Ways to increase the efficiency of port handling complexes of increased reliability. The article deals with the theoretical issues of energy-saving technologies in servicing ships such as Handymax, Suezmax, Panamax, increasing the requirements for the quality and performance of transshipment complexes. A method for calculating the dynamic component of the wind load under different conditions of the action of the wind force is proposed, taking into account the technology of reloading operations, the wind age of cargo and the vector nature of wind loads. Recommendations on the choice of material and protective coating for metal structures of portal cranes in the aggressive environment of ports are presented.

Key words: transfer complexes, portal cranes, design, dynamic loads, wind pressure, ice, corrosion.

Ю. Л. Рапацкий, *кандидат технических наук, доцент,*
заведующий кафедрой «Строительство и землеустройство»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,
Е. В. Ткачук, *кандидат технических наук, доцент*
кафедры «Строительство и землеустройство»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,
В. М. Липка, *доцент кафедры «Строительство и землеустройство»,*
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь
Д. С. Атрашкевич, *студент 3-го курса*
кафедры «Строительство и землеустройство»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,

Д. Г. Симонян, *студент 3-го курса*
кафедры «Строительство и землеустройство»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь,

МЕТОД РАСЧЁТА ЭЛЕМЕНТОВ ПОРТАЛЬНЫХ КРАНОВ

АННТОЦИЯ

Рапацкий Ю. Л., Ткачук Е. В., Липка В. М., Атрашкевич Д. С., Симонян Д. Г. Метод расчёта элементов портальных кранов. Исследованы теоретические вопросы проектирования портальных кранов при расчёте их элементов с помощью современных способов определения весовых характеристик стреловой системы. Рассматривается задача комплексного синтеза стреловой системы портального крана и представляются предложения по формированию входных весовых данных для запуска программы расчёта этой системы. Предложена методика расчёта веса элементов стреловой системы. Выполнена апробация предложенного метода определения весовых данных, исходя из данных портальных кранов, находящихся в эксплуатации.

Ключевые слова: портальные краны, проектирование, стреловая система, аппроксимация, коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.

Введение. Морские и речные порты – немаловажная часть транспортно-производственной инфраструктуры страны. От уровня их технологичности и технического оснащения зависит конкурентоспособность транспортного комплекса на мировом рынке. Одним из основных средств механизации, обеспечивающих производственный процесс в портах, начиная с выгрузки сырья или полуфабрикатов и заканчивая отгрузкой готовой продукции, являются перегрузочные портальные краны.

Основные технические характеристики и эксплуатационные свойства портальных кранов предоставляются главным образом на стадии проектирования. Поэтому исследования, направленные на усовершенствование процесса проектирования стреловой системы, разработку автоматизированного расчета и синтеза с целью повышения производительности кранов при одновременном снижении их энергоемкости и металлоемкости, всегда будут актуальны и востребованы.

В работе представлены материалы по автоматизированному проектированию стреловой системы, связанные с использованием программного обеспечения для определения весовых данных.

Целью исследований является разработка методики определения входных весовых данных, позволяющая обеспечить непрерывность процесса автоматизированного проектирования.

Основная часть. На стадии проектирования портальных кранов решается задача общей компоновки крана, разработки кинематических схем основных систем, определение размеров и вес их звеньев. Для решения этой задачи отечественными и зарубежными учеными предлагаются различные

подходы, из которых наиболее перспективным и рациональным является автоматизированный синтез [1, с. 82; 2, с. 35; 3, с. 758]. В состав исходных данных, необходимых для запуска программы автоматизированного синтеза стреловой системы крана, входят геометрические параметры звеньев и их весовые характеристики [4, с. 266].

Вопросы определения весовых параметров стальных конструкций коробчатого сечения показаны в ряде работ [5, с. 161; 6, с. 91]. Однако в этих работах целевыми функциями являются либо минимально требуемая площадь поперечного сечения, либо высота сечения, для определения которых нужно предварительно выполнить силовой расчет всей конструкции крана. В научных работах [4, 5] даются рекомендации по определению минимально необходимой площади сечения балки и высоты ее сечения.

Таким образом, предложенные методы не позволяют определять вес звеньев стреловой системы в зависимости от их геометрических длин и номинальной грузоподъемности крана.

В работе рассматривается задача определения весовых параметров стрелы, хобота и оттяжки по геометрическим данным, полученным при автоматизированном синтезе стреловой системы, чтобы ввести их в программу расчета и проектирование портального крана.

Автором этой статьи впервые была поставлена задача комплексного синтеза стреловой системы портального крана в работах [5, 6] и представлены предложения по формированию исходных геометрических и весовых данных для запуска программы расчета этой системы [7, 8, с. 41].

В представленной работе выполнен анализ факторов, влияющих на вес стреловой системы; проведена оценка факторов для определения прогнозируемого веса; собран и систематизирован материал о геометрических размерах и весе звеньев стреловой системы 52 кранов 8 типов, а именно: Альбатрос, Марк – 25, Сокол, Азовец, Кондор, Марк – 36, Марк – 40, Марк – 45.

Установлено, что главным определяющим фактором прогнозирования веса является номинальная грузоподъемность, полученная по техническому заданию на проектирование портального крана. Обнаружено, что основные технические характеристики всех кранов схожей грузоподъемности находятся в узеньком спектре. Узкий диапазон технических параметров, однотипность конструкции и геометрической формы элементов стреловой системы, свойств материалов, характера погрузки кранов позволяют сделать предположение, что у кранов одинаковой грузоподъемности усредненный вес одного погонного метра стрелы, хобота, оттяжки будут близки.

На основе обработанных статистических данных исследованных получены значения веса одного погонного метра звеньев стреловой системы и рассмотрена их взаимосвязь с номинальной грузоподъемностью крана.

Определено, что значения усредненного веса одного погонного метра каждого элемента стреловой системы в зависимости от грузоподъемности могут быть описаны различными аналитическими функциями. Чтобы

определить функцию, которая лучше описывает зависимость между параметрами, для каждой аппроксимации вычислены коэффициенты детерминации и коэффициент корреляции (табл. 1).

Таблица 1 – Значения коэффициентов корреляции и детерминации

Коэффициент корреляции	Стрела	Хобот	Оттяжка
	0,739	0,918	0,882
Коэффициент детерминации для линейной аппроксимации	0,547	0,842	0,778
Коэффициент детерминации для квадратичной аппроксимации	-23878	0,845	0,818
Коэффициент детерминации для экспоненциальной аппроксимации	0,471	0,776	0,749
Коэффициент детерминации для логарифмической аппроксимации	1,09	1,148	1,361

Согласно рекомендациям, содержащимся в работах [5, с. 162; 6, с. 93], эмпирическая формула наиболее точно отражает экспериментальные данные, если коэффициент детерминации практически равен коэффициенту корреляции и находится в интервале (0-1). С учетом этого можно утверждать, что зависимость для стрелы наилучшим образом описывается линейной функцией, для хобота и оттяжки – квадратичными функциями.

Определить усредненный вес одного погонного метра стрелы, хобота и оттяжки можно при использовании графиков зависимостей от грузоподъемности, что поможет рассчитать вес каждого звена стреловой системы.

Предложенный метод формирования значений весовых параметров в качестве входных данных для программ синтеза стреловой системы проверен путем сравнительного анализа весовых параметров портальных кранов, используемых в морских торговых портах Украины (табл. 2).

Таблица 2 – Сравнительный анализ полученных результатов с весовыми характеристиками стреловой системы

Результаты расчёта предложенным методом для $Q = 40\ т$	Типы портальных кранов		Отклонение от расчёта, %
	Марк-45	*Марк-40*	
$G_c = 21415\ кг$ $G_x = 11557\ кг$ $G_в = 4303\ кг$	$G_c = 26985\ кг$ $G_x = 19190\ кг$ $G_в = 5910\ кг$	$G_c = 20000\ кг$ $G_x = 14425\ кг$ $G_в = 4340\ кг$	7% 20% 1%

Сравнительный анализ подтверждает правильность принятого метода определения основных весомых параметров для комплексного синтеза стрелочной системы и показывает, что вес звеньев существующих кранов завышен.

Выводы. Авторами решена задача определения входных весовых данных в зависимости от номинальной грузоподъемности крана и геометрических характеристик элементов стрелочной системы, что позволяет сделать процесс автоматизированного проектирования непрерывным.

Выполнена апробация предложенного метода определения исходных весовых данных по отношению к эксплуатируемым портальным кранам.

Результаты работы – развитие существующих программ оптимизации и основа для комплексного автоматизированного синтеза и оптимизации стреловых систем портальных кранов.

Список литературы и источников

1. Андрианов Е. Н. Актуальные вопросы конструирования и расчёта механизма изменения вылета стрелы портальных кранов / Е. Н. Андрианов, А. Н. Иванов // Журнал универсистета водных коммуникаций. – СПб, 2010. – Вып.2. – С. 81-92.
2. Ловейкін, В. С. Метод мінімізації коливань вантажу в шарнірно-зчленованій стріловій системі крана під час зміни вильоту / В. С. Ловейкін, Д. А. Паламарчук // Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини. – 2010. – № 76. – С. 35–40.
3. Azeloglu, C. Oktay. Natural frequency analysis of lattice boom crane treoretically and experimentally / C. Oktay Azeloglu, Seyhan Ozen, Ayse Edincliler // International Jornal of Steel Structures. – New York: Springer, 2017. – 757-762 p.
4. Суглобов В. В. Метод расчёта входных данных для автоматизированного проектирования шарнирно – сочленённой системы портального крана / В. В. Суглобов, В. А. Михеев, Е. В. Ткачук // Вестник ХНАДУ: Сб. науч. трудов. – Харьков: ХНАДУ, 2012. – Вып. №.57 – С. 264 – 269.
5. Суглобов, В. В. Определение конструктивных параметров шарнирно-сочленённых стреловых систем портальных кранов / В. В. Суглобов, Е. В. Ткачук // Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. –2017. – №1 (67). – С. 156– 166. doi.org/10.15802/stp2017/92618
6. Суглобов, В. В. Определение варьируемых конструктивных параметров уравновешивающих устройств. / В. В. Суглобов, С. В. Ракша, Е. В. Ткачук // Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. – 2018. – № 4 (76).– С. 89-100.doi.org/10.15802/stp2018/140555

7. Ткачук К. В. Застосування енергозбережувальних технологій при створенні перевантажувальних кмплексів підвищеної експлуатаційної надійності // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – Київ: Видавництво «Інтернаука», 2020. – Вип. № 5 (85). Том 1.– С. 51 – 55.
8. Ткачук К. В. Сучасне автоматизоване проектування портальних кранів / К. В. Ткачук // Застосування сучасних систем автоматизованого проектування в конструкторській та дослідницькій практиці: Наукові праці Всеукраїнської наук.–прак. конф., м. Харків, 30 квітня 2019 р. – Харків: ХНАДУ., 2019. – С. 39 – 42

ANNOTATION

Rapatsky Yu. L., Tkachuk E. V., Lipka V. M., Atrashkevich D. S., Simonyan D. G. Method for calculating the elements of portal cranes. Theoretical issues of designing portal cranes in the calculation of their elements using modern methods for determining the weight characteristics of the boom system are investigated. The problem of complex synthesis of the gantry crane boom system is considered and proposals are presented for the formation of input weight data for launching the calculation program for this system. A method for calculating the weight of the elements of the boom system is proposed. Approbation of the proposed method for determining the weight data, based on the data of portal cranes in operation, was carried out.

Key words: gantry cranes, design, boom system, approximation, correlation coefficient, determination coefficient.

УДК 378.5

Смирнов Илья Юрьевич,
курсант второго курса специальности «Судовождение»,
Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»
e-mail: ilyas.smirnov2020@gmail.com

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ЧУВСТВА ПАТРИОТИЗМА СРЕДИ КУРСАНТОВ МОРСКОГО ВУЗА ПУТЕМ НАСТАВНИЧЕСТВА

АННОТАЦИЯ

Смирнов И.Ю. Совершенствование и развитие чувства патриотизма среди курсантов морского вуза путем наставничества. Важность правильного восприятия патриотизма среди курсантов морского ВУЗа актуальна в наше время особенно остро. Среди обучающихся наблюдается тенденция в развитии депатриотизации, отражающейся в угасании любви к отечеству, утрате привязанности к Родине и отсутствии интереса к истории своей страны и даже города. Наставничество курсантов в развитии чувства патриотизма и единства играет немаловажную роль в становлении личности и характера. Существует множество инновационных направлений по патриотическому наставничеству курсантов, которые базисно опираются на урбанистику Города-Героя, его историю и сынов-защитников. Одно из направлений основано на развитии чувства единства, за счет организации миротворческих мероприятий волонтерским центром на территории ВУЗа.

Ключевые слова*:* патриоизм, патриотическое воспитание, курсант, наставничество, волонтерский центр, город-герой, урбанистика.

ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В СИСТЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ

Что такое патриотическое воспитание? Какую роль оно играет в процессе развития личности? Тонкая связь между патриотическим воспитанием молодёжи и её подготовке к защите Родины – раскрывает важнейшие направления государственной политики России на протяжении всей истории. Воспитание патриотизма и подготовка молодежи к защите Отечества – всегда были и остаются важными направлениями государственной политики России. Руководство страны считает воспитание патриотизма важным условием обеспечения национальной безопасности Российской Федерации и уделяет ему большое внимание.

В условиях современной воспитательной деятельности, идеи патриотизма могут и должны стать тем фундаментом, на основе которого формируются высокие и социально-значимые эмоции, убеждения, позиции и устремления молодых людей, а также развивается их готовность и способность активно действовать в интересах Родины [1, с. 306].

Патриотизм формируется в процессе интеграции духовности, гражданственности и социальной активности, в ходе которой личность осознает свою неразрывную связь с Родиной. В современных образовательных учреждениях воспитание патриотизма является приоритетным направлением психологическо-образовательной деятельности, где акцент делается на развитие патриотизма и чувство принадлежности к Родине – двух составляющих, возложенных в основу гражданственности человека. Сегодня проблема патриотического воспитания приобрела особую остроту в связи с частым отчуждением подрастающего поколения от российской культуры и эйфорией толерантности, а также ослаблением нравственности в обществе.

Без патриотического воспитания, невозможно формирование сознательного, ответственного и целеустремленного гражданина России. Поэтому в современных условиях стремительного общественного развития наиболее актуальной задачей является разработка новых концептуальных подходов к организации патриотического воспитания обучающихся.

Что такое наставничество? Менторинг. Дидактика. Наставничество – это отношения между опытным и заинтересованным человеком, в которых более опытный помогает и передаёт знания и умения менее опытному, без развития у обучаемого чувства «школьника», стоящего у доски.

На сегодняшний день внедрение наставничества, как целевой ориентации в образовательную структуру университета - является одной из самых актуальных задач в сфере образования и личностного развития. Новые ориентиры высшего образования связаны с созданием условий для полного

использования личностного потенциала студентов, формирования профессиональных навыков, на основе целевой модели наставничества в студенческой среде «равный-равному». Обеспечение высокого уровня участия студентов в социальных, культурных и образовательных процессах, а также формирование системы студенческих сообществ и волонтерских центров – положительно влияют на патриотические, духовные и морально-нравственные настроения.

«Наставник-друг. Наставник-советчик. Наставник-помощник. Наставник-пример.»

- так выглядит современная модель менторинга, которая направляет на самостоятельную и продуктивную деятельность, вдохновляет на действия, привлекает внимание, заинтересовывает и поощряет обучающихся, укрепляет их уверенность в собственных идеях, исправляет ошибки, давая подсказки и советы.

В основе концепции современного наставничества лежит понимание обучения как процесса развития и воспитания, как средства саморазвития в соответствии с социально-обусловленными целями и образовательными потребностями граждан.

Исходя из этого определения, можно выделить **пять функций современных концепций дидактики**:

- *социальная функция обучения*, направленная на формирование личности, способной отвечать на социальные потребности и адаптироваться в современном обществе;
- *функция развития личности*, ориентированная на развитие способности личности к самостоятельному развитию, а также ведет к духовному и нравственному формированию;
- *функция поддержания здоровья*, основная задача которой - сохранение потенциала здорового развития.
- *функция социальной защиты*, способствующая формированию жизненной устойчивости и мотивации к дальнейшей социальной деятельности в наиболее сложных жизненных ситуациях.
- *функция передачи культуры*, основанная на освоении имеющегося культурного наследия и формировании устойчивых потребностей в дальнейшем творческом развитии; основана на подготовке учащихся к формулированию своих потребностей в дальнейшем творческом развитии.

Следует также отметить, что концепция современной дидактики ставит все объекты обучения в равные условия и поэтому основывается на таком понятии, как "взаимодействие". Согласно этой концепции, современная дидактика развивает различные формы сотрудничества между наставниками и наставляемыми, с одной стороны, и между наставляемыми и наставниками - с другой.

Актуальные методы патриотического воспитания в квазивоенном ВУЗе. Существует множество различных форм и методов патриотического воспитания: от формирования сознания личности до формирования опыта гражданского поведения.

Одним из актуальных методов развития патриотического воспитания курсантов в Морском исниституте имени вице-адмирала В.А. Корнилова - филиале Государственного Морского Университета имени Адмирала Ф.Ф. Ушакова, является вовлечение их волонтерскую деятельность и гуманитарные миссии, организованные на базе местного волонтерского центра.

Проведение социально-значимых мероприятий местного, городского и всероссийского уровней с привлечением добровольцев являются важной и неотъемлемой частью становления нравственности и патриотического воспитания среди курсантов.

Узкая направленность волонтерского центра позволяет четко сконцентрироваться на общей проблеме, с которой столкнулась наша страна – агрессия со стороны стран Североатлантического альянса. Участие курсантов в сборе гуманитарной помощи для городского госпиталя и участников Специальной Военной Операции, помогает им лично прикоснуться к вызову, который стоит перед руководством нашей страны и ее народом.

Именно приумножение среди курсантов осознания того, что наш многонациональный народ может сплотиться в любой момент и поддерживать надежный тыл - основная цель деятельности волонтерского центра в ВУЗе.

Роль актуализации патриотизма в морском ВУЗе. Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилов - филиал ГМУ им. Ф.Ф. Ушакова и роль патриотизма в нем. Современная геополитическая, военная и экономическая ситуация в Российской Федерации, требует укрепления патриотического воспитания всех слоев общества, и особенно российской молодежи.

Сегодня морскому транспорту России нужны активные и деятельные профессионалы-патриоты с развитыми личностными, профессиональными и деловыми качествами, главной целью жизни которых является добросовестное служение России и российскому народу. В этой связи, национально-патриотическая идеология призвана стать основополагающим элементом интеллектуальной атмосферы морского университета.

Данная система политического и патриотического воспитания разработана и эффективно реализуется в Морском институте имени вице-адмирала В.А. Корнилова. Воспитание курсантов входит в систему общего образования университета и является ее важнейшим элементом. С самого начала учебы курсанты участвуют в формировании собственной гражданственности, нравственности и патриотизма.

Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова, является квазивоенным учебным заведением, предполагающим обязательное ношение формы и проведение построений. Курсанты ВУЗа проходят практику на кораблях под иностранными флагами и в смешанных экипажах, во время которой некоторые испытывают психологическое давление на личностный патриотизм, верность нашей стране и ценности.

Возвращаясь к вопросу наставничества, в ВУЗе активно развита система передачи жизненного опыта, национальных традиций и ценностей от старшего

поколения к младшему, что способствует развитию у курсантов любви к труду на благо своей Родины и развитию защитников, способных не только любить ее, но и защищать.

Таким образом, можно с уверенностью сделать вывод о том, что воспитание патриотизма у курсантов морского ВУЗа является актуальной и важной педагогической целью, которую необходимо решить в ближайшее время. Это позволит подготовить настоящих граждан-патриотов с широким национально-патриотическим кругозором, социально значимыми национально-патриотическими ценностями, взглядами и убеждениями, уважением к историческому прошлому России, героическим традициям народа, ее вооруженных сил и флота, а также эффективно повлияет на последующую личностную и профессиональную жизнь курсантов морского ВУЗа. [2]

Данный вопрос, в одном из своих интервью с медиа группой Морского института имени вице-адмирала В.А. Корнилова, поднимал начальник регионального отделения «ЮНАРМИЯ» - Коваленко Владимир Владиславович:

«Наша страна - морская Держава с океанским флотом и славной историей. Сейчас в стране проходит масштабная кораблестроительная программа: строятся военные и гражданские суда; развивается атомный флот для работы на Северном Морском Пути. Формирование патриотов нашей страны в морских профессиях приведёт к тому, что наши моряки, окончив ВУЗы, будут работать и служить на наших кораблях, работать в интересах нашей страны, а не других государств. Ну и конечно, сегодняшние студенты - завтрашние мореплаватели, которые приложат все силы для того, чтобы флот нашей страны приумножался, все торговые перевозки осуществлялись нашими судами, а также, чтобы военно-морской флот был сильный и позволял защищать наше судоходство, рыболовство и интересы морской доктрины РФ»

Формирование патриотизма у курсантов-моряков путем использования исторического потенциала Города-Героя. Ознакомившись с диссертацией кандидата наук, заведующего кафедрой иностранных языков Морского института имени вице-адмирала В.А. Корнилова – филиала Государственного Морского Университета имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, Корниловой Марии Юрьевны на тему: «Аргументация целесообразности использования культурно-исторического потенциала города-героя Севастополя в интересах формирования патриотизма у курсантов-моряков»[3], можно выделить основополагающий фундамент позволяющий использовать исторический потенциал Города-Героя Севастополь для формирования патриотизма у курсантов-моряков, отражающийся в воспитании любви к малой Родине, которая в свою очередь, разовьет чувство патриотизма и любви ко всей необъятной стране.

Для достижения данной цели, необходимо проводить активную воспитательную и менторную работу, основанную на демонстрации личного примера, которая разовьет у курсантов желание к изучению истории своего города. Должны проводятся мероприятия, приуроченные к государственным и городским праздникам, памятным датам; вестись пропаганда достижений

спорта, культуры, трудовых свершений граждан и подвигов защитников Отечества, путем организации встреч с именитыми людьми.

Наш Город-Герой способен с лихвой отвечать на все злободневные вопросы, в том числе, касающиеся формирования патриотизма среди молодежи - так как наделен неувядаемой славой, которую хранит в себе каждый переулок, дом и семья. Наличие бессчётного количества исторических музеев боевой славы, диорам, памятников и мест археологического наследия позволяют наглядно продемонстрировать молодежи важность сохранения суверенитета нашей Родины и защиты ее от внешних врагов, которые желают посягнуть на наши богатства и культурное наследие.

Развитие любви к городу и его истории, неумолимо разожжет в сердцах молодежи желание защищать то, чем они прониклись духовно, а также, подпитает осознание того, что все мы – единый кластер, в котором действия или поступки одного индивида, отражаются физически или нравственно на всех его окружающих людях.

Выводы. Необходимо чувствовать тонкую грань между наставничеством, воспитанием и развитием чувства патриотизма. Без патриотического воспитания, невозможно формирование сознательного, ответственного и целеустремленного гражданина России. Любовь к большой Родине, основана на любви к малой Родине, неразрывно связанной с историей города и страны. Проблема патриотического воспитания среди курсантов морского университета должна решаться общими усилиями: как через демонстрацию личных примеров, так и через организацию социально-важных проектов, мероприятий и встреч. Будущий моряк обязан быть патриотом - ведь именно патриотизм воспитывает у курсанта все те необходимые качества, которые помогут ему в становлении как профессионала своего дела.

Список литературы и источников

1. Пономарёва И.А. Патриотическое воспитание школьников: теория и современная образовательная практика. В кн.: Единство образовательного пространства как междисциплинарная проблема: Сборник научных трудов. — СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена; АСТЕРИОН, 2011. — С. 306.
2. Томилина, С. Н. К вопросу о государственно-патриотическом воспитании курсантов морского вуза / С. Н. Томилина. — Текст: перефразированный // Проблемы и перспективы развития образования: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Пермь, апрель 2015 г.). — Пермь: Меркурий, 2015. — С. 266 - 270.
3. Корнилова, М.Ю. Аргументация целесообразности использования культурно-исторического потенциала города-героя Севастополя в интересах формирования патриотизма у курсантов-моряков / М.Ю. Корнилова. — Текст: перефразированный // Педагогическое мастерство:

материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2016 г.). — Москва: Буки-Веди, 2016. — С. 10-14.

ANNOTATION

Smirnov I.Y. Improvement and development of a sense of patriotism among the cadets of the maritime university through mentoring. The importance of the correct perception of patriotism among the cadets of the maritime University is especially relevant in our time. Among students, there is a tendency in the development of depatriotization, reflected in the fading of love for the fatherland, loss of attachment to the motherland and lack of interest in the history of their country and even the city. Mentoring cadets in developing a sense of patriotism and unity plays an important role in the formation of personality and character. There are many innovative directions for patriotic mentoring of cadets, which are based on the urbanism of the Hero City, its history and the sons of defenders. One of the directions is based on the development of a sense of unity, through the organization of peacekeeping events by a volunteer center on the territory of the university.

Key words: patriotism, patriotic education, cadet, mentoring, volunteer center, hero city, urbanism

УДК 52 (07)

С.Н.Скворцов,
старший преподаватель кафедры «Судовождение»,
Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

ЗВЁЗДНОЕ НЕБО

АННОТАЦИЯ

Скворцов С.Н. Звездное небо. В статье представлен исторический экскурс о способах ориентировки по звездному небу. Отдельное внимание уделяется формированию современной системы названий созвездий и планет.

Ключевые слова: судовождение, мореходная астрономия, способы ориентировки по звёздам и планетам.

ВЕЛИКАЯ КНИГА ПРИРОДЫ
Небесный свод, горящий славой' звездной,
Таинственно глядит из глубины,
И мы плывем, пылающею бездной
Со всех сторон окружены.
Ф. Тютчев

Актуальность. Ориентирование по небесным светилам и знание местоположения в море было и есть проблемой безопасности судовождения. С середины прошлого века, благодаря бурному научно техническому прогрессу в области электроники, эта проблема стала очень интенсивно решаться. А сможет ли только наука и техника решить эту проблему? Одним из первых задумался над этим ещё Фридрих Великий (1712 – 1786 г.) – король Пруссии с

1740 года. Яркий представитель просвещённого абсолютизма и один из основоположников прусско-германской государственности. В письме от 7 января 1768 г. он пишет «Не правда ли, что электрическая сила и все чудеса, кои поныне ею открываются, служат только к возбуждению нашего любопытства? Не правда ли, что притяжение и тяготение удивляет только наше воображение? Сделались ли от сего откупщики ваши менее жадны? Менее ли клеветы, истребилась ли зависть, смягчились ли сердца ожесточенных? И так, какая нужда обществу в сих нынешних открытиях, когда философия небрежет о части нравственной, к чему древние прилагали все свои силы?» А учёные умы того времени думали совсем наоборот… И оценить их в полной мере можем лишь сегодня. «Научный и технический прогресс ещё не ведёт автоматически к прогрессу в людской духовности и не делает жизнь лучше!» [1]. Интерпретируя эту мысль, для проблемы безопасности судовождения, можно сказать, что научно технический прогресс в системе знания времени и места в море, не решит полностью проблему. Корабли и суда, оснащённые «по последнему слову науки и техники», не перестанут гибнуть в морях и океанах.

Многие учёные не любят заниматься популяризацией науки. Основная причина — у них это плохо получается. Ведь главная цель научно-популярной статьи — заинтересовать читателя, а задача исследователя, написавшего свою очередную научную статью, — рассказать о чём-то новом, причём так, чтобы было ясно, что это не пустые фантазии, а реальность... [2]

Целью данной статьи является заинтересовать читателя в познании звёздного неба, ориентации по небесным светилам в море.

Вспомним, как всё начиналось, и к чему мы пришли сегодня.

Звездное небо — Великая книга Природы. Кто сумеет ее прочесть, перед тем раскроются несметные сокровища окружающего нас Космоса. Непосвященному в секреты астрономии даже трудно себе представить, какое богатство материальных форм, какое неистощимое творчество Природы скрыто за теми замысловатыми узорами из звезд, которые древние назвали созвездиями.

В самых ранних представлениях людей о Вселенной небо – это голубой шар, усеянный звездами. Наблюдая за перемещением Солнца среди звезд, древние люди научились даже определять наступление того или иного времени года и разделили полосу неба на 12 созвездий. Во II веке до нашей эры древнегреческий астроном Гиппарх составил список, позже дополненный Птолемеем, в котором насчитывалось 1022 звезды. Последним астрономом, подсчитывающим звезды без телескопа, был Гевелий. Он увеличил этот список до 1533 звезд. Сегодня, благодаря таким ученым, как Коперник и Галилей, звезды можно наблюдать через телескопы.

На протяжении веков люди любовались и изучали звездное небо – одно из величайших зрелищ Природы. Сейчас, говоря словами Циолковского, наступила «эра пристального изучения неба». Космические полеты приблизили к нам звезды и теперь даже те, кто далек от астрономии, хотят не

только любоваться звездным небом, но и понять истинный смысл этой картины.

Небесные светила, доступные невооруженному глазу, с древнейших времен выступали опорными пунктами небесного ландшафта (самый яркий образ – Млечный путь, или в китайской транскрипции – Небесная река) и одушевленными существами, обитающими в этом отдаленном ландшафте. До небесных видений, будь то облака или звезды, молния, Солнце и луна, нельзя было дотронуться рукой и проверить, как они устроены, каковы по фактуре. И это провоцировало работу воображения. «Греки считали, что звезды – это светящиеся точки, вкрапленные в поверхность вогнутой сферы, центром которой является Земля Знание созвездий – азбука астрономии. Оно совершенно необходимо и любителю астрономии, и тем более специалисту-судоводителю. Как невозможно представить себе географа, не знающего «блик земного глобуса, так немыслим и астроном, путающийся в звездных узорах неба.

Для тех, кто хорошо знаком с созвездиями и их расположением по отношению к горизонту в различные моменты суток и года звезды могут служить отличными ориентирами, позволяющими находить стороны горизонта в незнакомой местности и даже приближенно определять момент времени. Именно это обстоятельство побудило древних внимательно изучать звездное небо. В наши дни методы ориентировки по созвездиям должны быть хорошо известны и туристам, и разведчикам, и морякам, и летчикам, короче говоря, всем тем, для кого земные ориентиры иногда могут оказаться недейственными.

Во-первых, надо знать стороны света. Грубо их определить можно по месту захода или восхода Солнца. Солнце восходит на востоке (в северном полушарии зимой – северо-восток, летом – юго-восток), заходит на западе (зимой – северо-запад, летом – юго-запад). Во-вторых, надо научиться отличать планеты от звезд. Есть несколько правил, по которым сделать это вполне реально любому. Итак, планеты, которые можно без проблем увидеть невооруженным взглядом: Венера, Марс, Юпитер, Сатурн. Самая яркая из них — Венера. Эта планету можно наблюдать весной и ранним летом вечером, когда Солнце зашло за горизонт. Находится она на западной части неба, т. е. примерно там, где Солнце и зашло. Это ярчайший источник света среди звездоподобных объектов, поэтому ошибиться невозможно: если на западе и вечером имеется яркая звезда, то это непременно Венера. На втором месте по блеску идет Юпитер. Его можно видеть на протяжении всего лета и осенью – ночью в восточной и юго-восточной областях. Если посмотреть в этих направлениях, то Юпитер будет ярчайшей звездой небосвода. На третьем месте — Сатурн. Объект менее яркий, чем Юпитер, однако найти его очень просто: летом он расположен низко над горизонтом в восточной области неба, выделяется среди звезд летнего неба своей яркостью. Марс имеет блеск, сравнимый с блеском некоторых ярких звезд, однако есть особенности, по которым его не перепутаешь ни с чем. Первое — это цвет. Оттенок у него

красно-оранжевый. А второе — это его положение. Марс летом располагается в северной части неба низко над горизонтом. Теперь созвездия. Каждому известны созвездия Большой и Малой Медведицы. Созвездие Лиры отличает ярчайшая звезда летнего неба — Вега. Созвездие Кассиопеи имеет вид буквы W. Созвездие Лебедя — крупное созвездие в форме креста. Созвездие Персея — в виде перевернутой буквы Y. Вооружившись картой звездного неба, можно найти любое созвездие. И все это лишь малая толика всех прелестей, которые можно заметить на звездном небе, но, думаю, романтикам и этого хватит — ведь это не единственные прелести, которые их впечатляют…

О НАЗВАНИЯХ СОЗВЕЗДИЙ

Новичка, приступающего к изучению звездного неба, прежде всего, удивляют названия созвездий. Как правило, в расположении звезд даже человек с богатым воображением никак не может рассмотреть того, о чем говорит название созвездия. Большая Медведица, например, (по крайней мере, главная часть этого созвездия), напоминает, скорее всего, ковш, а беспорядочно разбросанные по соседству группы слабых звездочек, называющиеся созвездиями Жирафа и Рыси, совсем не похожи на настоящих жирафа или рысь.

Не менее странно и разнообразие названий. На небе легко уживаются созвездия Волопаса (или Пастуха) и Секстанта, Гидры и Мухи, Микроскопа и Ящерицы! Чем вызван этот совершенно хаотичный с первого взгляда набор названий?

Звездное небо отразило в себе разные эпохи и творчество разных народов. Современные общепризнанные, так сказать, официальные, звездные карты с их 88 созвездиями завершили многовековые попытки увековечить на небе предметы, далеко не всегда этого заслуживающие. В истории созвездий много произвольного, а иногда и просто нелепого. Зачастую не так просто выяснить, по каким мотивам то или иное созвездие появилось на небе. Даже до сих пор в отдельных случаях остается спорным, что означают наименования отдельных созвездий. Даже завершающий, окончательный список 88 созвездий составлен не столько по какому-нибудь логическому принципу, сколько из желания сохранить, наконец, неизменной сложившуюся к этому времени картину неба.

Рис. 1. Фигуры созвездий околополярной области в старинном звездном атласе.

Я не собираюсь рассказывать историю созвездий – эта весьма

емкая тема. Ограничимся лишь краткой классификацией созвездий по их названиям, а в дальнейшем при описании каждого созвездия будет пояснено и происхождение его названия.

Из 88 современных созвездий многие имеют весьма почтенную давность. Они были известны еще задолго до начала нашей эры и упоминания о них можно встретить в Библии, в творениях Гомера, Гесиода, Фалеса, Евдокса, Гиппарха и других древних авторов. Вот названия этих древнейших созвездий:

Большая Медведица, Орион, Телец, Большой Пес, Малый Пес, Волопас, Малая Медведица, Дракон, Геркулес, Водолей, Козерог, Стрелец, Стрела, Дельфин, Заяц, Эридан, Кит, Южная Рыба, Малый Конь, Центавр, Волк, Гидра, Чаша, Ворон, Весы, Волосы Вероники, Южный Крест, Северная Корона, Змееносец, Скорпион, Дева, Близнецы, Рак, Лев, Возничий, Цефей, Кассиопея, Андромеда, Пегас, Овен, Треугольник, Рыбы, Персей, Лира, Лебедь, Орел. Большинство из этих 46 созвездий имеет мифологическое происхождение – в них запечатлены персонажи древнегреческих мифов и легенд. Образец карты с фигурами созвездий приведен на рис. 1.

Другая группа созвездий впервые упоминается астрономом Жаном Байером, издавшим в 1603 г. великолепно оформленный атлас звездного неба. В нее входят Павлин, Тукан, Журавль, Феникс, Летучая Рыба, Южная Гидра, Золотая Рыба, Хамелеон, Райская Птица, Южный Треугольник, Индеец. Наверное, если внимательно посмотреть, то можно уловить в названиях некоторых созвездий аромат эпохи великих географических открытий, когда перед глазами европейцев возникли экзотические пейзажи незнакомых южных стран. Здесь почти нет мифологических имен, но есть такие актуальные персонажи эпохи, как Индеец, Павлин или Райская Птица.

Постепенно раскрывается истинный облик земного шара, и вместе с этим начинает заселяться новыми созвездиями незнакомое южное звездное небо. Впрочем, попутно заполняются белые пятна и на северном звездном небе.

К концу XVII в. в списке созвездий, составленном знаменитым гданьским астрономом Гевелием, можно найти еще ряд новых, появившихся на протяжении века созвездий. Таковы: Жираф, Муха, Единорог, Голубь, Гончие Псы, Лисичка, Ящерица, Секстант, Малый Лев, Рысь, Щит, Южная Корона. В 1752 г. известный исследователь южного звездного неба, французский астроном Лакайль дополнил список еще 14 созвездиями. Вот они: Скульптор, Печь, Часы, Сетка, Резец, Живописец, Жертвенник, Компас, Насос, Октант, Циркуль, Телескоп, Микроскоп, Столовая Гора. Все эти созвездия расположены в южном полушарии звездного неба. Нам осталось дополнить список только пятью созвездиями. Три из них – Киль, Корма и Паруса – в древности составляли главную часть созвездия Корабля, того самого мифического корабля, на котором, если верить древнегреческим легендам, путешествовали в Колхиду герои-аргонавты. Четвертое созвездие – Змея, оно замечательно тем, что на звездных картах оно занимает два

отдельных участка неба. Можно даже подумать, что на небе близко друг от друга есть два созвездия Змеи. На самом деле это одно созвездие, разделенное созвездием Змееносца. На древних звездных картах изображен человек, держащий в руках змею. На современных картах это древнее созвездие разделено на два – Змееносца и Змею. Последнее, 88-е созвездие, Наугольник, находится на южном звездном небе, и происхождение его столь же произвольно, как и Южного Треугольника.

Из этого краткого перечисления созвездий можно сделать вывод, что названия древнейших из них обязаны своим происхождением различным древним мифам. Что касается созвездий, появившихся в XVII и XVIII в., то «классических» мифологических наименований среди них почти нет. Напрасно искать какого-нибудь иного объяснения этим названиям, кроме произвольной фантазии их творцов.

До сих пор речь шла о созвездиях, введенных европейцами. Это не означает, конечно, что народы Азии или Америки не занимались «районированием» звездного неба. В видимом расположении звезд разные народы видели разные фигуры. Например, в Средней Азии среди казахов семизвездие ковша Большой Медведицы раньше именовалось «Конем на привязи». У древних египтян то же созвездие называлось «Гиппопотамом».

Любопытно, что в XVII и XVIII. некоторые из европейских астрономов пытались по разным мотивам утвердить на небе новые созвездия, иногда за счет искажения или даже уничтожения древних. Так, например, английский астроном Флемстид в 1725 г. из верноподданнических соображений назвал главную звезду из созвездия Гончих Псов «Сердцем Карла II».

Этот пример нашел подражателей. В конце XVIII в. английский астроном Хелль поместил на небо «Арфу Георга», а немецкий астроном Воде – «Регалии Фридриха II». Между прочим, чтобы очистить место для «регалий» прусского короля, Воде «отодвинул» руку Андромеды, которая держала ее протянутой в течение трех тысяч лет!

До какой степени доходил иногда произвол создателей созвездий, свидетельствует следующий факт. Известный французский астроном Лаланд в 1799 г. поместил на небо созвездие Кошки. В своих творениях он так объясняет этот поступок: «Я люблю кошек, я обожаю их. Надеюсь, что мне простят, если я, после моих шестидесятилетних неослабных трудов, помещу одну из них на небо».

Все эти реформаторские действия некоторых астрономов выглядят робкими по сравнению с проектами полной «реконструкции» созвездий, предложенными церковниками в XVII веке. По одному из таких проектов «нечестивые языческие» созвездия должны быть заменены христианскими. Например, созвездие Овна превращается в созвездие апостола Петра, созвездие Рыб – в созвездие апостола Матфея и т. д. Мало того, незадачливый автор проекта идет дальше. Солнце он предлагает называть Иисусом Христом, а Луну – Девой Марией. Соответственные имена получают и планеты, например, Венера, превращается в Иоанна Крестителя!

Астрономы, разумеется, категорически отказались от такой реформы. Но нелепость была замечена и наиболее мыслящими из церковников. Ведь, если ввести новые названия для небесных светил, пришлось бы иногда произносить не просто нелепые, а даже «богохульные» фразы, как, например, «Иисус Христос закатился за горизонт» или «произошло затмение Христа Девой Марией»!

Даже в XIX в. были предприняты (правда, последние) покушения на древние узоры звездного неба. В 1808 г. некоторые раболепствующие перед Наполеоном немецкие ученые предложили его именем назвать созвездие Ориона. Забавно, что даже французским астрономам этот проект показался абсолютно неприемлемым.

В 1922 г. состоялся Международный астрономический съезд, который, наконец, навел порядок в небесном хозяйстве. С неба окончательно были убраны и Регалии Фридриха и Кошка Лаланда и другие 27 неудачных созвездий. Между оставшимися 88 созвездиями были проведены строгие границы.

Кое-кто из делегатов съезда предлагал вовсе упразднить созвездия, заменив их четырехугольными площадками стандартных размеров, но большинство астрономов на это не пошло. Съезд сохранил древние и старинные наименования созвездий. Правда, в них современный исследователь неба почти не нуждается – поиски звезд ныне производят по их координатам.

Мы все видим звёздное небо именно так, хотя и знаем, что она совсем другое. Мы видим Солнце, движущееся поперек неба, хотя знаем, что причина этого кажущегося движения Солнца – собственное вращение Земли», - пишет Ричард Грегори. – «Находясь в движении, мы замечаем, что Луна и звезды «сопровождают» нас в пути. Разумом мы понимаем, что они неподвижны, но так далеки, что смещение их не может быть нами замечено. Земные же предметы остаются на вид неподвижными только в тех случаях, когда предметы перемещаются вместе с нами; потому и небеса зрительно «сопровождают» нас в пути. Быть может, меня не сочтут большим фантазером, если я допущу, что именно видимое активное участие небес в перемещениях человека привело его к вере в то, что звезды не холодные созерцатели земной суеты, а заинтересованные наблюдатели всех ее индивидуальных судеб» [4].

Не видно, как и откуда берется эта небесная информация. Напрямую она ни к кому не адресуется, ее прямые источники не выявлены, и это влияет на человека гипнотически, словно подтверждая сакральные магические свойства небесных текстов.

Итак, сделаем вывод о наличии глубинной исторической закономерности в мощном воздействии современной визуальной культуры на многомиллионные аудитории. Небесный экран с древнейших времен мыслился носителем существенных, актуальных сведений о состоянии мира и принципах деятельности в нем. Людей с давних пор завораживает

развертывание перед их взорами визуально-информационной образности, с которой невозможно соприкоснуться физически.

Современная визуальная культура продолжает внутренний диалог человека с мирозданием, начатый многие тысячелетия назад.

Список литературы и источников

1. Бушков А. РОССИЯ, КОТОРОЙ НЕ БЫЛО. Гвардейское столетие: – М.: ЗАО «ОЛМА Медиа группа», 2008. – 576с.
2. Лукаш В., Михеева Е., Строков В. В начале было… / В. Лукаш // Наука и жизнь – 2012. – № 9. – С. 8-11.
3. Корякин В.И., Хребтов А.А. От астролябии к навигационным комплексам: – СПб.: Судостроение, 1994. –240 с.
4. Грегори Р.Л. Разумный глаз. Как мы узнаем то, что нам не дано в ощущениях. М.: URSS, 2003. С. 129-130.

ANNOTATION

Skvortsov S.N. Starry sky. The article presents a historical digression about the ways of orientation in the starry sky. Special attention is paid to the formation of a modern system of names of constellations and planets.

Key words: navigation, nautical astronomy, ways of orientation by stars and planets.

УДК 113.59

Ушаков П.В.,
курсант 1-го курса специальности
«Эксплуатация судовых энергетических установок»,
Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

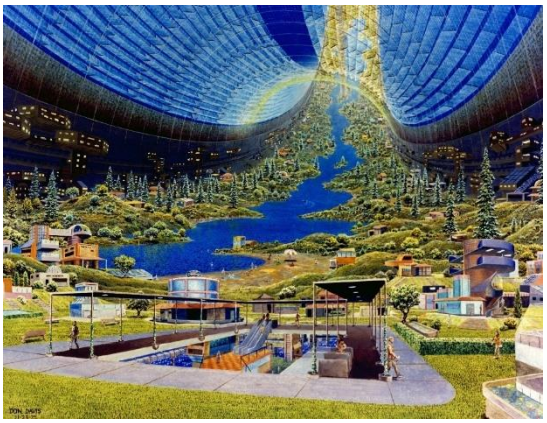
ИСКУССТВЕННАЯ ГРАВИТАЦИЯ НА КОСМИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ И КОРАБЛЯХ

АННОТАЦИЯ

Ушаков П. Искусственная гравитация на космических станциях и кораблях. В статье описывется проблема создания и применения искусственной гравитации для людей в космосе. Даны: общее определение, описание способов создания искусственной гравитации. Сделан краткий анализ истории, приведены важные примеры идей, технологий, проектов.

Ключевые слова: жизнь вне Земли, идея, искусственная гравитация, история, освоение космоса, проект, режим, технология, человек, эволюция

В условиях невесомости тело космонавтов неизбежно атрофируется вследствие отсутствия земного притяжения и, как следствие, необходимости его преодолевать при любом движении, будь то прыжок, шаги или даже поднятие руки. Сейчас решить проблему мышечной атрофии и других недугов, преследующих космонавтов в невесомости призваны специальные тренажёры, применимые в условиях отсутствия гравитации благодаря системам креплений для комфортной эксплуатации в космосе, но такие тренажёры, пусть и помогают в борьбе с мышечной атрофией, не способны в полной мере компенсировать действие невесомости на организм. Искусственная гравитация в космосе — крайне нужное на нынешнем этапе развития человечества изобретение. С самого начала освоения человечеством космоса учёные, писатели-фантасты и кинорежиссёры думают над, решением проблемы отсутствия гравитации в космосе.



Цель данной публикации заключается в обосновании необходимости использования искусственной гравитации на космических кораблях и станциях для обеспечения безопасности, комфортности и здоровья космонавтов. В статье будут рассмотрены последствия длительного пребывания человека в условиях невесомости, а также технические и экономические аспекты создания систем искусственной гравитации и их применения в космосе. Главной целью является повышение осведомленности широкой аудитории по данной проблематике и создание основы для дальнейшего исследования и разработок в этой области.

Крупнейшие державы реализовали уже несколько программ, предполагающих долговременное пребывание человека на борту космических аппаратов. Пятнадцать лет вокруг Земли вращается Международная космическая станция. Но можно ли такие проекты назвать полноценным поселением? Люди способны прожить в условиях микрогравитации и тяжёлых психических нагрузок год, но станции не приспособлены для постоянной жизни с точки зрения здоровья экипажа, а о рождении детей и речи пока не идёт. Станции не полностью автономны, им необходим постоянный приток грузов с Земли.

Чтобы создать настоящее космическое поселение, необходимо разработать внутренние системы обеспечения и защиту от радиации и инородных объектов, создать искусственную силу тяжести. На нынешнем уровне развития технологий это будет стоить огромного количества ресурсов.

Константин Циолковский издал книгу «Вне Земли» о космических колонистах. Он первым говорил о необходимости растениеводства в космосе и на других планетах, описывал способ создания искусственной гравитации и

говорил, что она решит большинство медицинских проблем космических путешественников.

Австриец Герман Поточник опубликовал в конце 1928 года под псевдонимом Ноордунг книгу «Проблема путешествия в мировое пространство». Поточник подробно описывал орбитальную станцию с искусственной гравитацией, её узлы, оборудование, включая водоочистительную систему, описывал строение скафандра, его термоизоляцию, установку жизнеобеспечения, дыхание и радиосвязь. Стоит сказать, что в 1920-е годы миниатюрный радиопередатчик был фантастикой.

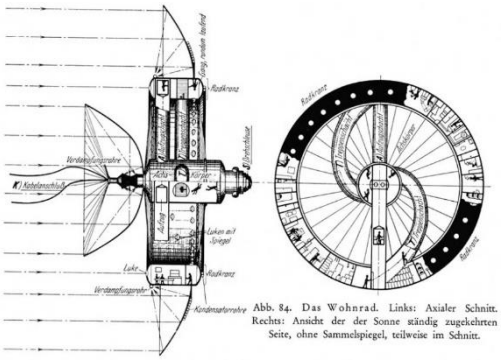


Abb. 84. Das Wohnrad. Links: Axialer Schnitt. Rechts: Ansicht der der Sonne ständig zugekehrten Seite, ohne Sammelspiegel, teilweise im Schnitt.

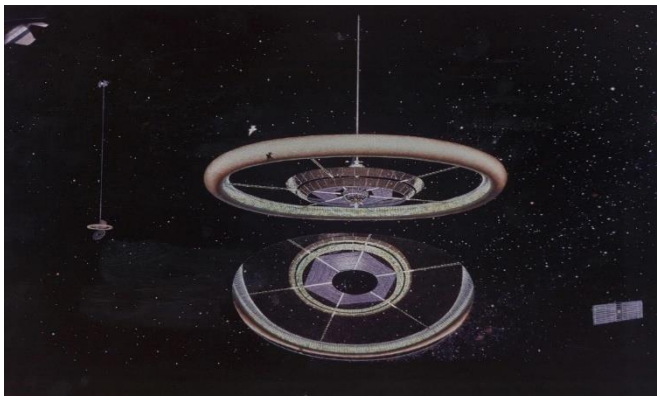
В 1929 году Джон Десмонд Бернал разработал проект станции, в которой люди жили бы в наполненной воздухом сфере диаметром 500 метров. На станции могли жить до тридцати тысяч человек. Крутящаяся со скоростью 1,9 оборота в минуту сфера обеспечивала бы гравитацию в 1g.

Американский физик Джерард О’Нилл описал колонизацию космоса в книге «Высокий Рубеж» 1975 года. Его станция состояла из двух цилиндров по 8 километров в диаметре и 32 километра длиной, связанных системой подшипников. Вращаясь в противоположные стороны, цилиндры внутри себя создавали искусственную гравитацию — снова с помощью центробежной силы. Эту станцию он назвал «Остров III». Кроме этого проекта он описал «Остров I», вращающуюся сферу полукилометрового диаметра, где люди могли жить в экваториальной области — это была модернизированная версия сферы Бернала. Проект «Остров II» представлял собой сферу 1600 метров в диаметре. Строительство станции такого размера потребовало бы огромного количества запусков космических кораблей. В 1970-е, с учётом имеющегося опыта космической отрасли, это уже можно было просчитать. Поэтому О’Нилл предлагал использовать материалы, транспортируемые из космоса — в том числе с Луны. Отправлять грузы на место строительства он предлагал с помощью электромагнитной катапульты.

В фильме «Интерстеллар» представлена крупномасштабная космическая станция, соответствующая идее цилиндра О'Нилла. Ниже — обложка журнала «Техника — молодёжи» за 1965 год. На этом рисунке мы видим некое подобие разработанного через несколько лет проекта О’Нилла. В книге Артура Кларка «Свидание с Рамой» 1973 года автор описывает космический объект, внутри которого люди находят кислород, воду и все необходимые для обитания человека условия.

Студенты Стэнфордекого университета в 1975 году предложили НАСА проект космического поселения в виде тора. Его так и назвали — Стэнфордский тор. В основе этого проекта — идеи Германа Поточника. Центром основания было неподвижное зеркало для отражения солнечного

света на вращающееся кольцо из вторичных зеркал, которые обеспечивают светом живущих внутри вращающегося тора людей и оранжереи.

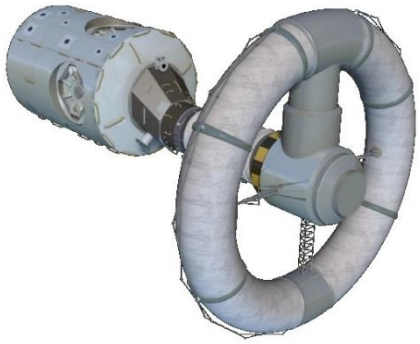


Вращение тора должно обеспечить искусственную гравитацию величиной в 0,9-19, что позволит избежать медицинских проблем, связанных с микрогравитацией. Учитывая диаметр такого кольца, можно будет не беспокоиться о силе Кориолиса, из-за которой космонавтов будет укачивать при движении по направлению вращения подобного объекта. «Спицы» этого огромного колеса будут использоваться для движения людей и грузов до оси и обратно. «Ступица» будет идеальна для стыковочного узла приёма космических кораблей, так как здесь не будет искусственной гравитации, это неподвижный модуль.

Такая станция согласно проекту студентов, должна вмещать десять тысяч человек при диаметре тора 1,8 километра. На станции можно будет разместить фермы и лесопарковые зоны, то есть создать искусственную экосистему, подходящую для долговременного обитания людей.

Но стоимость таких решений на данный момент остаётся космической. Энтузиасты просчитали, сколько будет стоить отправка в космос компонентов для корабля «Элизиум» из одноимённого фильма. Чтобы вывести на орбиту миллион тонна груза, нужно сделать 18 382 запуска SpaceX Falcon, что обойдётся в 1 триллион 650 миллиардов долларов США — это сто годовых бюджетов НАСА.

Сейчас вокруг Земли движется Международная космическая станция. Для неё разрабатывали надувной модуль с искусственной гравитацией, но так и не реализовали его на практике. Одна из причин этого — подобный модуль лишил бы МКС смысла, потому что станция является микрогравитационной лабораторией. Модуль при его воплощении стал бы демонстрационным прототипом корабля Nautilus-X. Nautilus-X представили в 2011 году в качестве аппарата для длительного пребывания команды из шести человек в экзосфере. Разработчики предполагали, что строительство корабля обойдётся в 3,7 миллиардов долларов и займёт 64 месяца.



Ниже представлена формула для вычитания скорости для раскручивания кольцевой станции радиусом 900 метров, результатом чего на ее краях возникнет прижимная сила равная земной гравитации, которая составляет по расчетам 9,8g.

1) $F_т = ma = mg$ (Н)

2) $a = V^2/R$ (м/с²)

3) $a = g = 9{,}8$ (м/с²)

4) $v^2/R = 9{,}8$

R= 900 m

5) $v = \sqrt{9{,}8} * \sqrt{900}$

$v = \sqrt{8820} \approx 93{,}915$ (м/с)

Вывод: Искусственная гравитация является важным компонентом для жизни на космических кораблях и станциях. Ее создание позволяет астронавтам сохранять свои физиологические функции и улучшает условия жизни в космической среде. Несмотря на то, что существует несколько способов для создания искусственной гравитации, современные технологии все еще находятся в стадии разработки. Но несомненно, искусственная гравитация будет играть большую роль в будущем при исследовании космоса и нахождении новых планет для жизни.

Список литературы и источников

1. Валеев А.Р., Зотов А.Н., Имаева Э.Ш., Тихонов А.Ю. Создание искусственной гравитации при помощи колебательных систем с квазинулевой жесткостью // Вестник ННГУ. 2011. № 4 - 5. С. 2051 - 2052.
2. Кларк А.Ч. Свидание с Рамой. – М.: АСТ, 2018. – 320 с.
3. Котовская А.Р. Переносимость человеком перегрузок в космических полетах и искусственная гравитация // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2017. Т. 51. № 5. С. 5 - 21.
4. Ноордунг Г. Проблема путешествия в мировом пространстве. Перевод с нем. Москва: ОНТИ НКТП СССР, Главная авиационная редакция, 1935.
5. Циолковский К.Э. Грезы о Земле и небе // Циолковский К.Э. Путь к звездам. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 38 - 112.
6. Циолковский К.Э. Вне Земли: повесть. Калуга: Золотая аллея, 2008. 256 с.
7. O'Neill, Gerard K. The High Frontier: Human Colonies in Space (англ.). — New York: William Morrow & Company, 1977
8. Джон Десмонд Бернал – проект станции (1929 год) // https://astrotek.ru/sfera-bernala-prototip-cilindrov-onila/
9. Проект космического поселения Стэнфордский тор (1975 год) // https://budushchee.livejournal.com/114649.html

ANNOTATION

Ushakov P. Artificial gravity on space stations and ships. The article describes the problem of creating and applying artificial gravity for people in space. Given: a general definition, a description of ways to create artificial gravity. A brief analysis of the history is made, important examples of ideas, technologies, projects are given.

Key words: life outside the Earth, idea, artificial gravity, history, space exploration, project, mode, technology, man, evolution

Царик С.П.,
старший преподаватель кафедры английского языка,
Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф.Ушакова»

«КАЖДЫЙ ОХОТНИК ЖЕЛАЕТ ЗНАТЬ ГДЕ СПЯТ ФАЗАНЫ»

АННОТАЦИЯ

Царик С.П. «Каждый охотник желает знать, где спят фазаны». В статье рассматриваются вопросы запоминания лексики английского языка с использованием инструментария мнемотехники и авторских разработок (метод начальных букв, метод рифмы и другие). Процесс обучения иностранному языку предполагает не только усвоение учащимися слов, грамматических конструкций и умение говорить в пределах, пройденных тем, но прежде всего ставит целью научить учиться языку и облегчать работу памяти, используя рассмотренные в этой статье технологии.

Ключевые слова: методика изучения английского языка в высшей школе, морской английский язык, мнемотехника, запоминание, иностранная лексика.

Запоминание новой лексики является основной проблемой, с которой сталкиваются те, кто изучает или совершенствует иностранный язык. На занятиях в школе нас обычно учат читать и писать. Но нас не учат запоминать. Найти знаний в сегодняшнем информационном поле не проблема. Проблема – освоить её оптимальным и эффективным способом.

Всем знакома ситуация «зазубривания» материала, например, слов и топиков по английскому языку, то есть, заучивание без понимания. Но спустя годы после обучения в школе большинство сможет вспоминает только фразу «London is the capital of Great Britain».

Традиционная система образования даёт развитие, в основном, только механической памяти. Проблема обучения словам снова возникает во время получения высшего образования. Огромный пласт слов, которые нужно знать к следующему занятию и запомнить к последующим.

Существуют различные виды памяти: зрительная, слуховая, моторная, память на лица или числа, генетическая память и другие. От возможности преобладания у конкретного человека какого-то вида памяти над другими зависят объём и точность запоминания, скорость запоминания и прочность запоминания. Людям с преобладанием зрительной памяти необходимо видеть запоминаемую информацию в виде, например, написанного текста или списка слов.

Люди с хорошей слуховой памятью обычно в процессе воспроизведения вспоминают не только смысл текста, но и интонацию, с которой текст был прочитан. Поэтому часть студентов лучше запоминают материал, даваемый

преподавателем на лекции, а не прочитанный в учебнике. Люди, у которых преобладает моторная память, лучше запоминают текст, если его сначала прочитают, а потом перепишут [1].

Забывание прежде всего связано с неумением вспомнить. Мы запоминаем то, что мы читаем (10%), мы слышим (20%), мы видим (30%), мы видим и слышим (70%), мы делаем сами (90%), то есть, мы обучаемся тем лучше, чем больше чувств мы используем при обучении.

В структуру памяти входят кратковременная, оперативная и долговременная. Благодаря кратковременной памяти мы способны перерабатывать большой объём информации, отсекая ненужную и оставляя необходимую [2].

В структуре памяти выделяется регистр оперативной памяти, который воспринимает и регистрирует биотоки, поступающие от рецепторов чувств. На основе фонематического анализа каждого выделенного слова, проходит его опознание; выделенный звукокомплекс соотносится с хранящимся в памяти эталоном. Все удерживаемые в сознании слова посредством механизма оперативной памяти сопоставляются между собой, анализируются устойчивые сочетания [3]. Если информацию подкрепить, т.е. повторить несколько раз, то она запоминается до нескольких суток., в зависимости от характера информации и индивидуальных особенностей памяти.

В этом случае она хранится в регистре кратковременного хранения. Если в течение пяти суток подкрепление памяти не происходит, то следы в этом регистре растворяются. Если идёт систематическое повторение, то информация переходит в долговременное хранилище памяти, где она может храниться достаточно долго. Существуют большие индивидуальные различия в скорости запоминания материала и в продолжительности его сохранения в памяти [1].

Скорость запоминания может значительно увеличиться, если применять один из самых действенных методов запоминания слов - мнемотехнику. Мнемоника или мнемотехника, от греческого mnemonikon – искусство запоминания, это приёмы и способы, которые облегчают методы запоминания слов посредством ассоциаций и связей друг с другом.

Мы сталкиваемся с этим методом ещё с детского сада, когда запоминаем цвета радуги: «Каждый охотник желает знать, где спят фазаны». Это приём из арсенала мнемотехнических приёмов.

Мнемотехника известна с давних времён и насчитывает, как минимум, две тысячи лет. Считается, что термин «мнемоника» введён Пифагором Самосским в 6 веке до н.э. Первый сохранившийся труд по мнемонике приписывают Цицерону.

Мнемотехнику изучали Аристотель, Македонский, Цезарь и Наполеон Бонапарт. В свете требований к современному образованию (ФГОС) применение мнемоники на занятиях английского языка облегчает запоминание лексики и сокращает время работы над ней. Суть метода заключается в том,

чтобы найти какие -нибудь ассоциации с незнакомым словом, настолько яркие, чтобы при мысли о них всплывало и само слово, и его смысл.

В этой статье мы хотим напомнить вам некоторые способы запоминания английских слов и нужной языковой информации. А также проиллюстрировать их собственными авторскими примерами. Метод запоминания по начальным буквам. Используется, если нужно запомнить несколько слов в определённой последовательности.

Берутся их начальные буквы и придумывается фраза, связанная или не связанная с их тематикой. Слова в ней начинаются с тех же букв. Когда нужно будет воспроизвести информацию, сначала вспоминается составленное предложение или слово, которое служит отличной подсказкой.

Один из классических приёмов данного примера - это цвета в радуге («Каждый охотник желает знать, где спят фазаны»).

Вторым примером этого метода мы можем предложить запоминание видов шока через слово «**ГОТКА**»: гемморологический, ожоговый, термальный, кардиогенный, анафилактический виды шока.

Этот авторский вариант шифровки всех видов шока в одном слове рекомендуем сопровождать фразой: «Когда я увидел впервые **ГОТКУ**, я был в **ШОКЕ**, **ШОК**ирован её неземной красотой».

Хотим предложить еще один собственный пример из раздела уже не медицины, а истории. При воспроизведении по памяти «семи чудес света», одно или два «чуда», как правило, «выскальзывают» из памяти.

В этом случае можно воспользоваться фразой: «Залезая на **ПИРАМИДУ**, **МА-МА РАЗ**орвала **СА**ндали». (1. **ПИРАМИДА** Хеопса, 2. **МА- МА**взолей в Галикарнасе, 3. **МА- МА**як Александрийский, 4. **Р - Р**одосский, Колосс, 5. **А - А**ртемиды храм, 6. **З - З**евса статуя в Олимпе, 7. **СА - СА**ды висячие Семирамиды).

И ещё парочка авторских примеров.

ПИВО в **ПН**. **П**ью **С**ам. В напоминании об информации участвуют только заглавные буквы, которые напоминают о существовании таких словах - указателях характера сообщений (Message Markers), как **П**риказание, **И**нформация, **В**опрос, **О**твет, **П**редупреждение, **Н**амерение, **П**росьба, **С**овет.

Мо**ПС** в **ДУС**те. Сигналы Бедствия, Срочности и Безопасности в радиосообщениях звучат следующим образом: **М**ЭДЭ (), **П**АН-ПАН () и **С**ЭКЮРИТЭ (), первые буквы которых и составляют слово **М**о**ПС**. В каких именно случаях употребляется каждый сигнал подскажут первые буквы второго слова в фразе. А именно, **Д - D**istress message, **У - U**rgency message, **С - S**afety message.

Важное место при изучении иностранных слов занимает метод фонетических ассоциаций. Суть метода заключается в подборе созвучных с запоминаемыми словами слов. С помощью абсурдной ситуации надо соединить слова с ассоциациями на них. Надо придумывать что - то из ряда вон выходящее нереальное.

Иначе… в русском языке есть глаголы «выветрилось, забылось, навсегда вылетело…». У памяти нет мотивации запоминать. Всё, что имеет резкую эмоциональную окраску, легче запоминать. Мозг не приемлет монотонности.

Чем бредовее вы в голове создаёте картину, тем легче запоминается слово. Мозг мыслит образами, а не словами. Надо не зубрить слова, а жить в них.

Для того, чтобы лучше запомнить английские слова методом фонетических ассоциаций, нужно:

- несколько раз проговорить запоминаемое слово,
-подобрать к нему русское, похожее по звучанию,
-придумать мини-историю, которая закрепится в голове значительно быстрее и легче, чем зубрёжка изучаемого слова.

Надо помнить, что звуковая ассоциация не является полным звуковым аналогом запоминаемого английского слова, а лишь словом, близким по звучанию. Помогающим припомнить нужное слово.

Чтобы понять, как работает этот метод, предлагаю собственные, авторские ассоциации, используемые при запоминании морской английской лексики.

Шпиль-capstan (вертикальная лебёдка) /**КАП**итан **СТ**оит на посту так же вертикально и прямо, как и лебёдка.

Брезент- tarpaulin / **ТАПО**чки шьём из брезента после рейса и продаём за недорого.

Пожарный лом – crowbar / Если вас в баре обидели, берите пожарный лом и возвращайтесь туда. **КРО**вь в **БА**ре делать будете.

Ещё одна мнемотехника для запоминания английских слов – рифмизация. Поэзия всегда запоминается лучше, чем проза, потому что в ней подобраны созвучные слова. Чем больше рифмованных связок вы подберёте, тем больше слов удастся запомнить

Иллюстрацией рифмизации, как вида мнемотехники, служит небольшое стихотворение, с помощью которого мы попробовали устранить трудности при запоминании ряда глаголов английского языка, связанных с прибытием и отправлением судна из порта.

Необходимые для запоминания слова и их русское соответствие в стихотворении выделены:

Разрезая носом ноУчь,
Приближается “Approach”
С черепом на мачте лента,
Смело в порт он входит **входит – enter**.
Люд кричит: «Что за прикол, -

В порт пират **заходит – call**».
У портовых в душах драйв
Шхуна **прибыла – arrive**.
В панике портовый кот
Покидает – leave the port.
Комендант от страха плачет,
Ждёт **убытия** – **departure**.
“Disappear! Сгинь пять раз!...
И **исчез** мираж вдруг с глаз.
(автор)

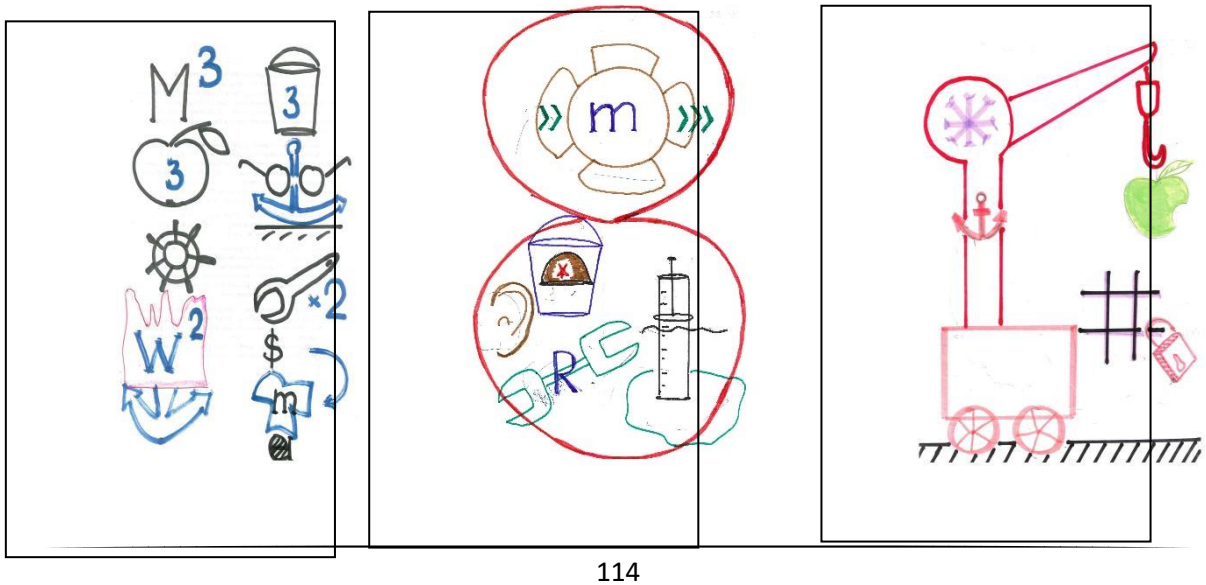
Очень популярен и продуктивен в нашей работе при преподавании предмета будущим морякам метод пиктограммы (мнемосхемы). Это графическое изображение знаний, своего рода визуализация всего того, что требуется запомнить.

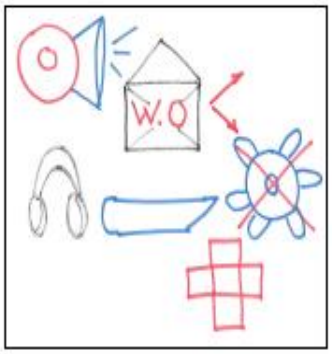
Суть метода заключается в следующем: на наиболее главные моменты будущего устного рассказа придумывается условный сигнал (знак, изображение) таким образом, чтобы весь текст можно было зарисовать схематично.

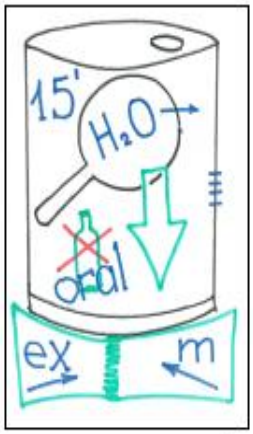
Глядя на эти схемы - рисунки, обучаемый легко воспроизведёт текстовую информацию. Не случайно в человеке зрительных нервов расположено в два раза больше, чем слуховых.

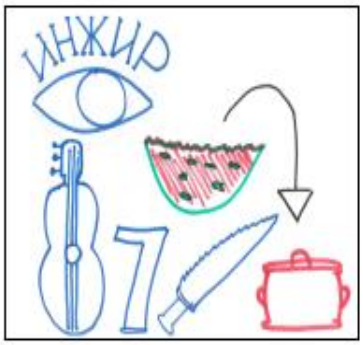
Чем хороша эта техника? Она формирует в памяти сценарий вашего будущего сообщения. Вам уже не надо мучительно вспоминать, какой момент темы вы ещё не отразили в своём сообщении. И не надо рассматривать находящуюся перед вами белую стенку помещения, в лихорадочных попытках вспомнить упущенные в сообщении моменты.

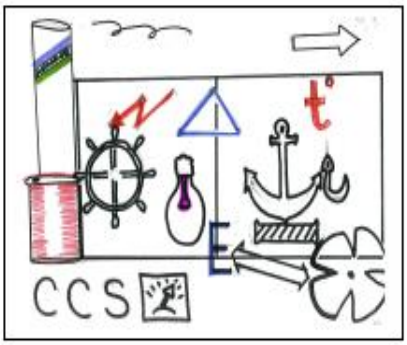
Мнемосхема в вашей памяти отлично справится с работой вашего суфлёра.

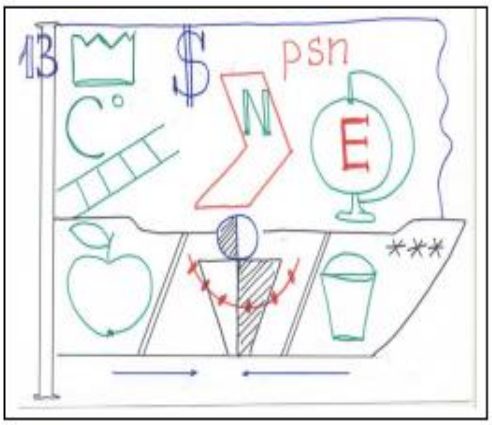












Необходимо отметить, что рассматриваемой в этой статье методики чаще всего придерживаются люди с хорошей фантазией, яркой и насыщенной жизнью, которым есть, что сопоставить с необходимой для запоминания

информацией. Подводя итог хочется сказать, что процесс обучения иностранному языку предполагает не только усвоение учащимися слов, грамматических конструкций и умение говорить в пределах, пройденных тем, но прежде всего ставит целью научить учиться языку и облегчать работу памяти, используя рассмотренные в этой статье технологии.

Список литературы и источников

1. Голова И.Л. Приёмы мнемотехники для успешного запоминания при изучении иностранного языка. 2011 г. // https://iling-ran.ru>library / sborniki/for_lang
2. Визель Т.Г. Аномалии речевого развития ребёнка.М., 1995 – 88 с.
3. Ковшиков В.А., Пухов В.П. Психолингвистика, Теория речевой деятельности. М., 2007 – 318 с.

ANNOTATION

Tsarik S.P. "Every hunter wants to know where pheasants sleep." The article deals with the issues of memorizing the vocabulary of the English language using the tools of mnemonics and author's developments (the method of initial letters, the method of rhyme and others). The process of learning a foreign language involves not only the assimilation of words, grammatical constructions and the ability to speak within the limits of the topics covered, but first of all aims to teach language learning and facilitate the work of memory using the technologies discussed in this article.

Key words: methods of learning English in high school, marine English, mnemonics, memorization, foreign vocabulary.

А.В. Черкасов,
к.и.н., доцент, заведующий кафедрой социально-гуманитарных дисциплин
Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова – филиал ФГБОУ ВО
«Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»
М.Н. Козлов,
д.и.н., профессор кафедры «Всеобщая история и мировая культура» ФГБОУ ВО
Севастопольский государственный университет

АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ КАМЕННОГО ВЕКА НА ТЕРРИТОРИИ ЯЛТИНСКОГО ГОРНО-ЛЕСНОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА: ОПЫТ ИСТОРИОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ

АННОТАЦИЯ

Черкасов А.В. Археологические объекты каменного века на территории Ялтинского горно-лесного природного заповедника: опыт историографического анализа и историко-культурной реконструкции. В статье представлены предварительные итоги авторских исследований на территории Ялтинского горно-лесного природного заповедника, проводившихся в период 2021 – 2022 гг.

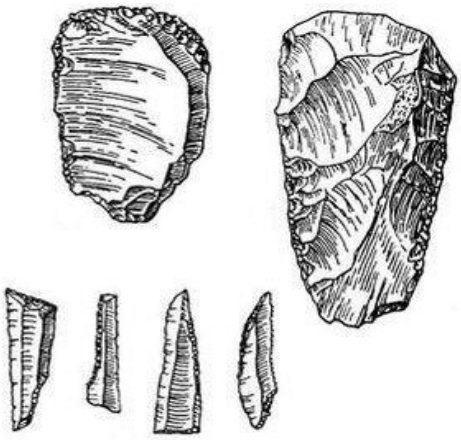
Ключевые слова: первобытная археология Крыма, историография археологической науки, каменный век, охрана памятников истории и культуры, палеолит, мезолит, неолит.

Вопросы охраны и сохранения археологического наследия Крыма являются одними из наиболее обсуждаемых в научном сообществе страны уже не одно десятилетие. Максимальное внимание в рамках таких обсуждений уделяется, в первую очередь, проблемам «черной археологии» и осуществления строительных работ без предварительных археологических исследований (в том числе, и на заповедных территориях). Следует акцентировать на часто неудовлетворительное и фактически «неохраняемое» состояние памятников истории. Особенно древнейшего, первобытного периода. До настоящего времени территория Ялтинского горно-лесного природного заповедника продолжает оставаться недостаточно изученной в отношении археологии каменного века. При этом, историографический анализ изданные трудов по указанной проблематике свидетельствует о значительном количестве памятников палеолита, мезолита и неолита, расположенный в пределах Главной гряды и ее южных склонов.

С целью систематизации информации и интерпретации данных по первобытной истории региона, а также их последующего картографирования и фотофиксации и включения в содержание научной монографии по докторской диссертации сотрудником Морского института имени вице-адмирала В.А. Корнилова – филиала ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова» были запланированы исследовательские маршруты в пределах заповедника. В задачи входило изучение современного технического состояния и уточнение местоположения ранее выявленных объектов археологического наследия Крыма для составления археологической карты каменного века «ЯГЛПЗ».

Осмотру, картографированию и описанию во время состоявшихся, научных выездов на территории «ЯГЛПЗ» были подвержены:

1. «Скала микролитов» (Скала Л.В. Фирсова) у перевала Шайтан-Мердвен;
2. Открытая стоянка Балин-Кош;
3. Местонахождение Кобоплу (под перевалом Гурбет-Дере).



1. Скала Л.В. Фирсова у выхода на южные обрывы Байдаро-Кастропольской стены представляет из себя клиновидный ступенчатый уступ известняков, с небольшой площадкой на вершине. На поверхности почва сохранилась только в карстовых промоинах — каррах. В 1967 г. Л.В. Фирсовым здесь были поднят халцедоновый микролит в тонком слое белого

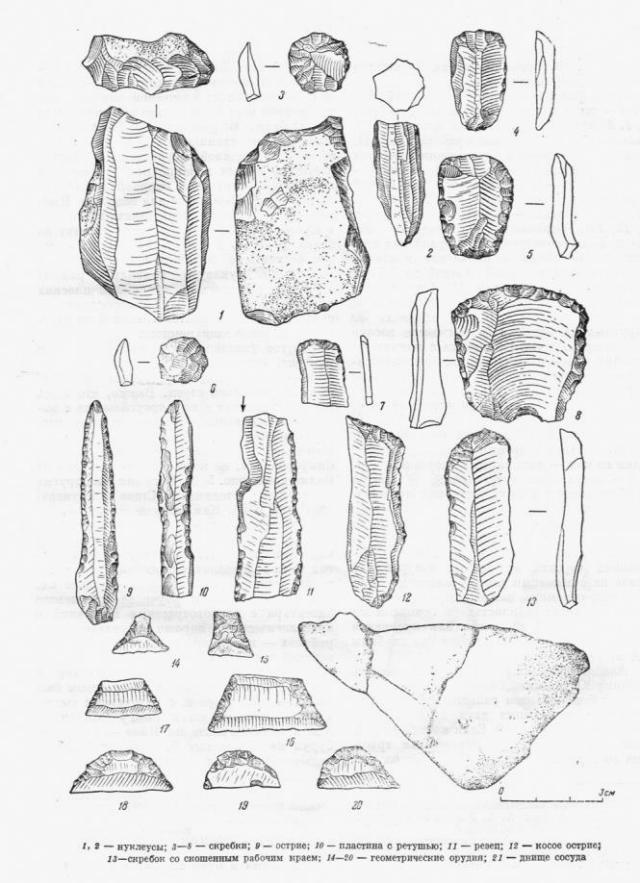
известнякового щебня, а также собраны с поверхности 13 обломков халцедона, из которых:

- ✓ 2 представляли собой тонкие ногтевидные микролитические вкладыши с четкой ретушью;
- ✓ 2 — клиновидные плоские наконечники длиной от 1 до 2,5 см;
- ✓ 9 — пластинчатые сколки от халцедоновых нуклеусов.

Микролиты, в том числе геометрические, появились в Крыму в начале верхнего палеолита и вышли из употребления в начале эпохи энеолита. Обнаруженные Л.В. Фирсовым предметы были датированы неолитическим периодом.

Современный осмотр первобытного местонахождения не дал обработанных кремней, но удобное географическое расположение и наличие источника воды актуализируют вопрос о поисках открытой стоянки первобытного человека в окрестностях Скалы микролитов.

2. Отдельный осмотр был произведен в пределах открытой неолитической стоянки Балин-Кош. Период Крымского неолита традиционно датируется серединой VI-V тысячелетия до н.э. Отметим, что на территории «ЯГЛЗ» первые стоянки неолитического человека и сборы кремневых коллекций были зафиксированы в 1913 г. почвоведами Н.Н. Клепининым и Н.И. Дубровским (в районе перевала Гурбет-Дере). В течение следующих лет (1916 – 1921 гг.) около 30 местонахождений на Ай-Петринской яйле обнаружил геолог, директор Ялтинского естественно-исторического (краеведческого) музея А.С. Моисеев (1893 – 1939 гг.). В том числе стоянку в урочище Балин-Кош под горой Бедене-Кыр. Проводя неоднократные осмотры памятника, ученый типологизировал следующие группы орудий производства первобытного человека:

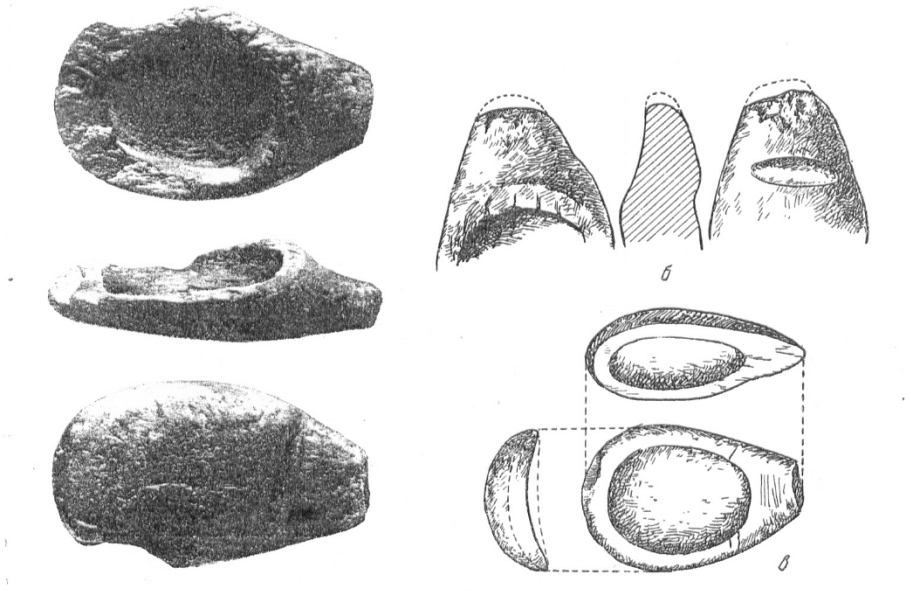


1, 2 — нуклеусы; 3—8 — скребки; 9 — острие; 10 — пластина с ретушью; 11 — резец; 12 — косое острие; 13—скребок со скошенным рабочим краем; 14—20 — геометрические орудия; 21 — днище сосуда

- ✓ ядра конической формы от 3 до 8 см длиной;
- ✓ отбойники, представляющие куски кремня полуовальной или грушевидной формы;
- ✓ 3-4-х-сторонние призматические ножи размерами 10х2 см (самый большой тип орудий);

- ✓ скребки круглой формы с отделкой по краю, и полукруглые с отделкой по широкому краю;
- ✓ шила, «отличающиеся удивительной миниатюрностью и тщательной обработкой»;
- ✓ стрелки и копья тонкой работы (размеры 2-4 см в длину и 7 см в длину соответственно);
- ✓ светильник;
- ✓ орудие в виде лаврового листа.

Все указанные орудия труда, по мнению А.С. Моисеева, составляли завершающую стадию развития каменных артефактов. Ученым также были собраны фрагменты керамики с гребенчатым орнаментом и фрагмент - с ёлочным орнаментом. Был найден и образец другой ранней керамики: прямой венчик сосуда с тремя поясами наколов. При этом, гончарный круг жителям Балин-Коша, безусловно, известным не был.



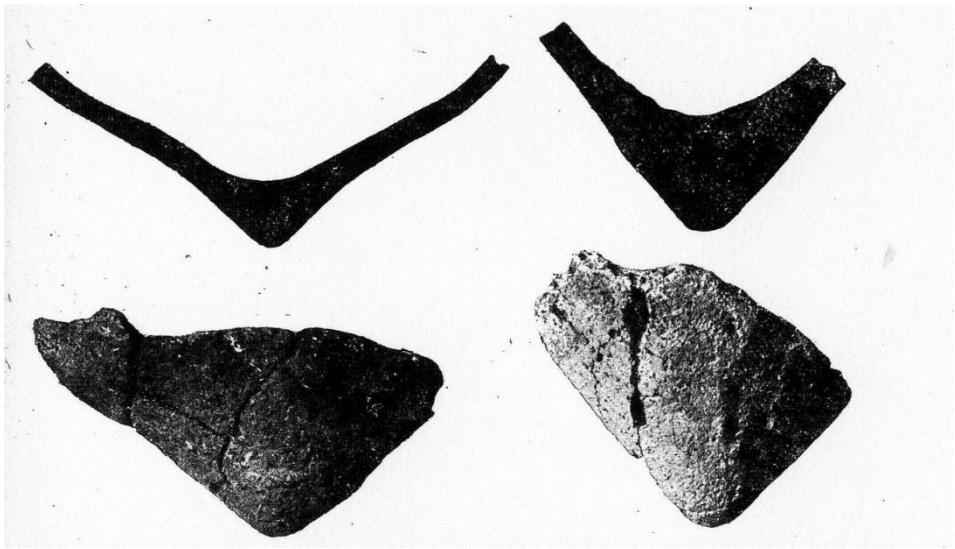
Светильник-лампа из стоянки Балин-Кош в Крыму.

Уникальным предметом среди находок стоянки оказался упомянутый в перечне каменный светильник (лампа), изготовленный из хлористого сланца, единственный из найденных в своем роде на территории всего СНГ. В 1953 г. указанный артефакт был исследован и проанализирован В.В. Федоровым. Автор отмечал, что светильник оказался близким к палеолитическим аналогам Западной Европы (из пещеры Ла-Мут в Дордони, грота Сциль в Лесшог (Верхняя Гарона), Гран Мулена (Жиронда), хотя и значительно уступал им в размерах. Изделие представляло небольшую каменную чашку, овальной формы. По длинной оси овала светильника располагалась сплюснутая, слегка заостренная рукоять. На рукояти, с нижней стороны кремниевым резцом был сделан глубокий, поперечный желобок шириной до 0,6 см. При удержании светильника, в этот желобок удобно вмещался указательный палец правой руки. Толщина бортов изделия в наиболее сохранившейся части, вблизи рукояти достигала 0,5 см. Длина рукояти - 2 см, наибольшая ширина – 4 см,

толщина – 2 см. Весь светильник был хорошо зашлифован. На кончике рукояти находились следы многочисленных выщербин. Таким образом, создавалось впечатление, что по этому месту били чем-то твердым, или, наоборот, кончиком этой рукояти били вертикально по твердой поверхности.

Другим уникальным артефактом Балин-Коша было орудие в виде лаврового листа, плоское с одной стороны и тщательно обработанное с другой. Оба конца заострены. Длина находки - около 10 см.

В настоящее время оба артефакта хранятся в Археологическом отделе Музея антропологии и этнографии АН Российской Федерации.

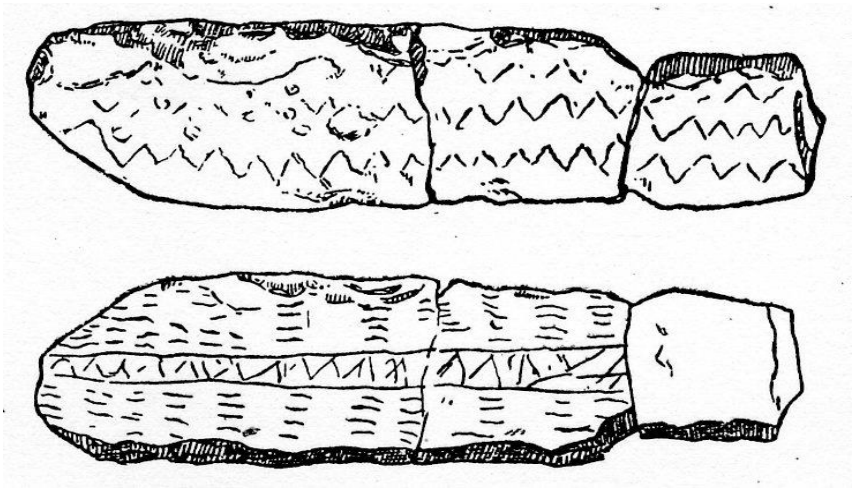


Неолитическая революция в Балин-Коше (впрочем, как и на другой территории Крыма), по мнению А.С. Моисеева, осталась незавершенной. Остеологических материалов доместицированных животных, как и фрагментов земледельческих орудий, на стоянке обнаружено не было. Таким образом, речь идет только о ранних этапах зарождения скотоводства: решающую роль в хозяйстве стоянки продолжало играть охота и собирательство. Кроме того, факт долгосрочного существования стоянки в Балин-Коше гипотетически предполагает наличие искусственных жилищ или хотя бы ветровых заслонов из нагромождения камней. Однако и во времена А.С. Моисеева, и сейчас, следов последних не обнаружено.

В довоенный период стоянка Балин-Кош исследовалась Б.С. Жуковым, О.Н. Бадером, Т.Ф. Гелах, Д.А. Крайновым, Л.Н. Соловьевым, Е.И. Висниовской; были сформированы и упорядочены коллекции находок на первобытном памятнике (более 20 единиц), составлена их подробная полевая картотека.

Согласно принятой в науке позиции С.Н. Бибикова, первобытные стоянки Южного берега Крыма и Главной гряды (в том числе и Балин-Кош) относят к неолитическому периоду (при этом ведущей характерным признаком являются находки лепной керамики и микролитических трапеций со струганой спинкой). Позже А.А. Формозов структурировал и

хронологическую последовательность появления неолитических типов каменных орудий в Крыму:
- сегменты с вершиной, обработанной плоской ретушью;
- трапеции со струганой спинкой;
- листовидные наконечники стрел;
- наконечники стрел в виде треугольника с выемкой в основании.



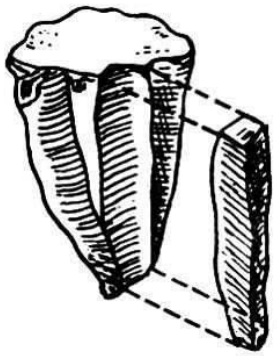
Центральной проблемой в контексте изучения стоянки Балин-Кош в настоящее время является вопрос о временном или относительно постоянном ее заселении. Осмотр памятника в 2018 г., его схематизация и картографическая локализация, включая фотографии и образцы неолитических кремней, позволили высказать традиционное предположение о временном характере памятника (мнения О.Н. Бадера и В.В. Федорова). Конкретизируем такую позицию.

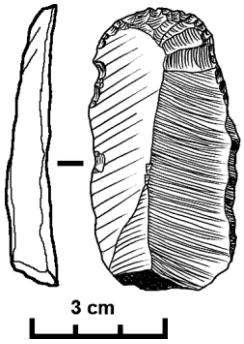
В поисках дичи, в теплое время года первобытный человек поднимался на горные плато, где в лесах в то время проживало немало животных. Здесь он охотился на кабана, благородного оленя, косулю, лису. Однако суровые климатические условия горной части Крыма не давали возможности охотникам поселяться здесь на все время. На обширных открытых местах Яйлы невозможно укрыться от непогоды. Поэтому человек был вынужден вновь спускаться вниз к постоянным местам пребывания, в предгорья, где условия существования были более благоприятными как в климатическом, так и в жилищном отношениях: обилие пещер и навесов обеспечивало готовыми жилищами на все холодное время. Другой причиной таких миграций было и то, что животные по причине суровости горной зимы также спускались в теплые предгорья. Таким образом, на Яйлах охотники селились исключительно летом на опушках леса и ближе к источникам воды (Балин-Кош, Скала Л.В. Фирсова, Кобоплу, Ат-Баш и котловина Беш-Текне и другие). Здесь они временно жили и охотились. Подобные лагеря сильно отличались от постоянных поселений и были летними, сезонными, однако, посещались ежегодно, как, например, Балин-Кош. На горных Яйлах охотники также изготавливали для себя необходимый хозяйственный инвентарь и орудия для

охоты, хотя много хозяйственных предметов они приносили с собой из предгорий.

Таким принесенным на Яйлу предметом, по нашему мнению, мог оказаться и балин-кошский светильник. Очевидно, охотники захватили его с собой, но здесь он уже не выполнял своей основной функции, потому что на открытых поселениях особой необходимости освещать помещение не было.

3. Внимание в скале Кобоплу было привлечено после похода 2017 г., когда на ее южном отроге, у основания нами был случайно найден кремневый отщеп, скол от нуклеуса.





В связи с этим в 2018 году был предпринят детальный осмотр скалы с известным памятником средневекового периода (малый исар – убежище). На площадке на вершине Кобоплу были собраны 2 кремневых отщепа и острие – орудие на кремневой пластине с ориентировочной датировкой – поздний палеолит – мезолит и острие у южного склона скалы.

Такая ситуация позволяет рассматривать Кобоплу как новое местонахождение каменного века на территории «ЯГЛПЗ» и предпринять в ее окрестностях повторные визуальные осмотры и сборы коллекций кремня для последующего анализа, интерпретации и датировки.

Акцентируем, что предположительно палеолитический возраст артефактов Кобоплу согласуется с позицией А.А. Щепинского о наличии первобытных памятников палеолита на Южном берегу Крыма и в пределах Главной гряды Крымских гор.

До этого отсутствие таких памятников археологи первой половины XX века (Г.А. Бонч-Осмоловский, М.А. Воинственский, С.Н. Бибиков и другие) объясняли следствием двух основных причин. Во-первых, постоянными оползнями, уничтожающими вместе со слоями почвы все находящиеся там артефакты и, во-вторых, тем, что палеолитические культуры обычно располагались под слоями мергеля, глины и щебня, которые продвинулись с гор на побережье во время геологических и сейсмологических явлений четвертичного периода [Бонч-Осмоловский Г.А. Итоги изучения крымского палеолита / Г.А. Бонч-Осмоловский // АИЧПЕ. – М-Л., 1934. – Вып. 5. – С. 122; Воинственский М.А. Ископаемая орнитофауна Крыма / М.А. Воинственский // Труды комплексной карстовой экспедиции АН УССР. – К., 1963. – Вып. 1. – С. 120 - 121].

В начале 1970-х годов А.А. Щепинский описал материал из семи раннепалеолитических местонахождений Южного берега Крыма. Особый интерес имело открытое автором в 8 километрах к юго-западу от Алушты раннепалеолитическое двухслойного местонахождение Улу-Узень, где было

собрано несколько десятков кремней, среди которых присутствовало четыре типичных мустьерских орудия. Таким образом, ученым было установлено, что на территории «ЯГЛПЗ» древнейшие археологические памятники относятся к мустьерскому времени. Местонахождение Кобоплу – очередное подтверждение позиции крымского археолога.

КАМЕННЫЙ ВЕК	**ДРЕВНИЙ КАМЕННЫЙ ВЕК**	**2,6 млн. лет – 150 тыс. лет назад**	**РАННИЙ (НИЖНИЙ) ПАЛЕОЛИТ**
		150(100) – 40(30) тыс. лет назад	**ЭПОХА МУСТЬЕ (СРЕДНИЙ ПАЛЕОЛИТ)**
		30 – 10 тыс. лет назад	**ПОЗДНИЙ (ВЕРХНИЙ) ПАЛЕОЛИТ**
	СРЕДНИЙ КАМЕННЫЙ ВЕК	**10 – 8 тыс. лет назад**	**МЕЗОЛИТ**
	НОВЫЙ КАМЕННЫЙ ВЕК	**середина VI – V тыс. до н.э.**	**НЕОЛИТ**

Исследования каменного века на территории «ЯГЛПЗ» планируется продолжить в полевом сезоне текущего года.

Список литературы и источников

1. Бадер О.Н. Изучение эпипалеолита Крымской Яйлы (Московский НИИ антропологии) // Советская археология. – 1940. - № 5. – С. 93-99
2. Бибиков С.Н. К вопросу о неолите в Крыму // КСИИМК. – 1940. - № 4. – С. 26-31
3. Воинственский М.А. Ископаемая орнитофауна Крыма / М.А. Воинственский // Труды комплексной карстовой экспедиции АН УССР. – К., 1963. – Вып. 1. – С. 120 – 121.
4. Жуков Б.С. Раскопки и обследования стоянок культуры микролитов на Ай-Петринской яйле в июне 1927 года // Крым. – 1927. - № 2 (4). – С. 99-107.
5. Клепинин Н.Н. Находка орудий каменного века в Крыму // ИТУАК. – 1918. - № 54.
6. Мережковский К.С. Отчет о предварительных исследованиях каменного века в Крыму. – СПБ., 1980. – 43 с., ил.
7. Моисеев А. Предварительный отчет о находках следов каменного века на Яйле и на Южном берегу Крыма. / А.С. Моисеев // ИТУАК. – 1920. - № 57. – С. 297-303.
8. Моисеев А.С. Каменный век на крымской Яйле // Природа. – 1923. - № 7-12. – С. 122-125.

9. Степаненко В.А. Кукрекский комплекс стоянки Балин-Кош в Крыму // Новые исследования археологических памятников на Украине. – К., 1977. – С. 18, 22.
10. Федоров В.В. Светильник-лампа из стоянки Балин-Кош в Крыму (По материалам Археологического Музея антропологии и этнографии АН СССР) // Краткие сообщения Института этнографии имени Н.Н. Миклухо-Маклая. – 1953. - № 18. – С. 50-54.
11. Формозов А.А. Неолит Крыма и Черноморского побережья Кавказа (материалы к изучению неолита Юга СССР) / А.А. Формозов // МИА. 1962. № 102. С. 89–149.
12. Щепинский А.А. Новые мустьерские местонахождения Южного берега Крыма / А.А. Щепинский // Археологія. – 1972. - № 7. – С. 76 – 83.

ANNOTATION

Cherkasov A.V. Archaeological objects of the Stone Age on the territory of the Yalta Mountain Forest Nature Reserve: the experience of historiographical analysis and historical and cultural reconstruction. The article presents the preliminary results of the author's research on the territory of the Yalta Mountain Forest Nature Reserve, conducted in the period 2021-2022.

Key words: primitive archeology of the Crimea, historiography of archaeological science, Stone Age, protection of historical and cultural monuments, Paleolithic, Mesolithic, Neolithic.

Шамарин А.,
курсант 4-го курса специальности «Судовождение»,
Морской институт имени вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

СПАСАТЕЛЬНАЯ ШЛЮПКА *FREE-FALL* LIFEBOARD: ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И НАЗНАЧЕНИЕ СПАСАТЕЛЬНОЙ ШЛЮПКИ

АННОТАЦИЯ

Шамарин А. Спасательная шлюпка типа *Free Fall*: основные задачи, состав, обеспечение, спуск на воду. В статье рассматривается определение спасательной шлюпки, какие виды используются в международном флоте, основные критерии к корпусу, схемы устройства, а также правила и поочередность действий при спуске на воду в режиме свободного падения (*free-fall*).

Ключевые слова: спасательная шлюпка, виды, устройство, правила эксплуатации, безопасность мореплавания.

Спасательная шлюпка - это шлюпка, способная обеспечить сохранение жизни людей, терпящих бедствие, с момента оставления ими судна. Именно это назначение и определяет все требования, предъявляемые к конструкции и снабжению спасательных шлюпок.

Число спасательных шлюпок на борту судна определяется районом плавания, типом, судна и численностью людей на судне.

По способу доставки на воду спасательные шлюпки делятся на спускаемые механическими средствами и спускаемые свободным падением (англ. *freefall lifeboat*).

Вместимость спасательной шлюпки, спускаемой свободным падением, определяется числом людей, которым могут быть обеспечены посадочные места без помех средству приведения в движение и любому ее оборудованию. Ширина посадочного места должна быть, по меньшей мере, 430 мм, свободное пространство перед спинкой сиденья – по меньшей мере 635 мм, а спинка должна возвышаться над поверхностью сиденья, по меньшей мере, на 1000 мм. Каждый член экипажа должен знать свое место в шлюпке, а также вещи, документы, которые должны взять.

Основными требования к спасательным шлюпкам, чтобы каждая спасательная шлюпка, спускаемая свободным падением, должна иметь достаточную прочность, чтобы выдерживать падение на воду с полным комплектом людей и снабжения с высоты, в 1,3 раза превышающей величину, указанную в свидетельстве об одобрении этой шлюпки.

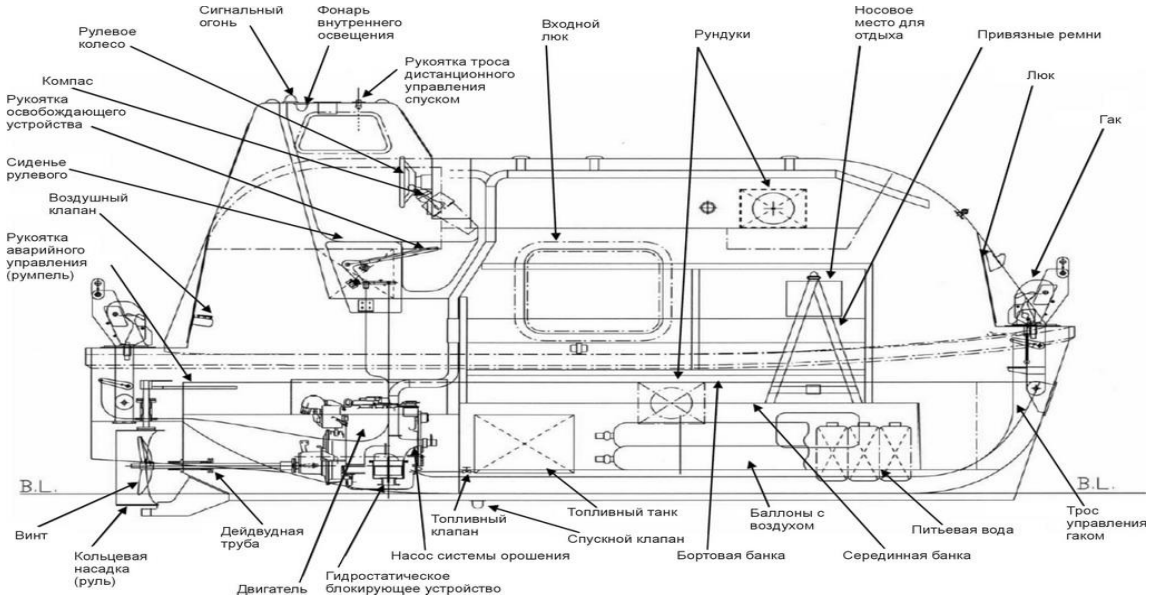
Корпус спасательной шлюпки должен быть жестким из негорючего или не поддерживающего горения материала. Шлюпки делятся на два типа, если закрытие полностью жесткое, то такая шлюпка является шлюпкой закрытого типа, как на фото.

Если часть закрытия является мягким тентом, то такая шлюпка является шлюпкой частично закрытого типа. При этом носовая и кормовая оконечности должны быть защищены не менее чем на 20 % длины жесткими элементами закрытия. Тент, обычно, выполняется из двух слоев водонепроницаемой ткани с воздушной прослойкой. В открытом состоянии тент скручен и закреплен над входом.

В частности, пассажирские суда могут комплектоваться шлюпками обоих типов, а грузовые суда - только шлюпками закрытого типа (СОЛАС-74 Глава III правила 21 и 31). Так как размещение шлюпок частично закрытого типа на пассажирских судах дает большое преимущество в скорости посадки пассажиров при эвакуации, а грузовые используют закрытого типа, так как данные шлюпки не имею большего количества мест для экипажа, обеспечивает быстрый спуск, и имеет системы, к примеру водяного орошения, задачей которого дать шлюпке выйти из горящего топливного горящего пятна. Спасательные шлюпки должны иметь запас плавучести, позволяющий удерживаться на плаву полностью залитой шлюпке со снабжением и находящимися в ней людьми. Такая дополнительная плавучесть обеспечивается легкими плавучими материалами, стойкими к воздействию морской воды и нефтепродуктов. Эти элементы обеспечения плавучести обычно располагаются по внутреннему периметру шлюпки под сидениями.

Спасательные шлюпки должны быть остойчивы в случае, когда они заполнены 50 % числа людей, допустимого к размещению, сидящих в нормальном положении по одну сторону от ее диаметральной плоскости. Спасательные шлюпки закрытого типа должны быть самовосстанавливающимися при опрокидывании. Опрокидывание может произойти, например, под ударом разрушающегося гребня волны, что наиболее вероятно при выходе шлюпки на мелководье в зону волновой деформации.

Схема устройства огне-защищенной спасательной шлюпки, спускаемой на лопарях:



В спасательной шлюпке должны находиться такие средства, как:

1) Two boat-hooks – два багра.

2) Buoyant bailer and two buckets – черпак и два ведра.

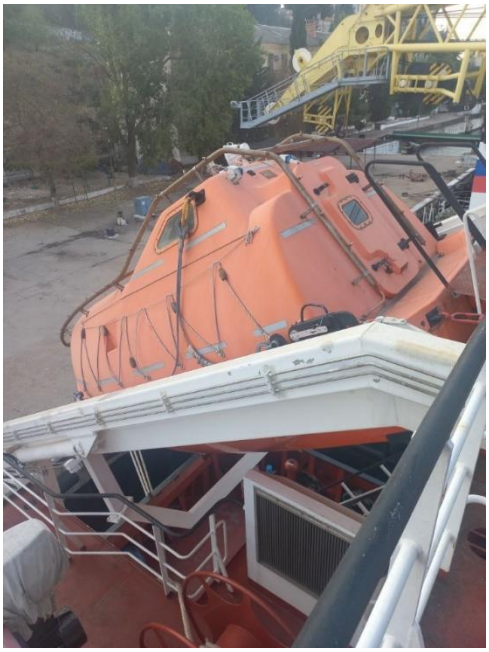
3) Survival manual – руководство по выживанию, а подробнее, мы поговорим о нем позже.

4) Compass which is luminous or provided with suitable means of illumination – компас с подсветкой.
5) Sea anchor with hawser with firm hand grip – плавучий якорь, с тросом и прочной рукоятью, вся эта кострукция должна выдерживать любые погодные условия. Также, не забываем, что крепить его необходимо, на носовой части life boat, для избежания опрокидования.
6) Two efficient painters of a length equal to not less than twice the distance from the stowage position of the lifeboat to the waterline in the lightest seagoing conditions or 15m. On the lifeboats to be launched by free-fall launching, both painters shall be stowed near the bow ready for use – Два фалиня, длиной не менее, чем в два раза больше, чем расстояние от места крепления шлюпки до воды, либо 15м. Для фрифола, оба фалиня должны находится в носовой части, готовые к использованию.
7) Two hatchets – два топорика, причем один должен находиться в носовой части, другой – в кормовой.
8) Watertight receptacles containing a total of 3L of fresh water for each person permitted to accommodate, of which either 1L per person could be replaced by desalting apparatus capable for producing an equal amount of fresh water in two days or 2L per person maybe preplaced by manually powered desalinator, capable of producing an equal amount of fresh water in two days - должно быть 3 литра воды на одного человека, причем нужно брать не количество экипажа судна, а количество человек, на которое рассчитано спас-средство.
9) Rustproof dipper with lanyard – нержавеющий черпак с кончиком.
10) Rustproof graduated drinking vessel - нержавеющий мерительный стакан, нужен для равномерного распределения воды во время бедствия, задумайтесь, это очень важно...
11) Food rotation totaling not less than 10000kj for each person – еда, энергетической ценностью в 10000 кДж на человека. Расчет берется на количество человек, на которе рассчитана шлюпка.
12) Four rocket parachute flares – четыре ракеты с парашютом.
13) Six hand flares – шесть фальшфееров.
14) Two buoyant smoke signals – две дымовые шашки.
15) Waterproof electric torch suitable for Morse code, with one spare set of batteries and one spare bulb in waterproof container – электрофонарик с возможностью подавать сигналы азбукой Морзе, с одной запасной лампочкой и комплектом батареек в вононепроницаемом контейнере.
16) One daylight signaling mirror with instruction – сигнальное зеркало с инструкцией к нему.
17) One copy of the lifesaving signals – копия с сигналами бедствия в водонепроницаемом пакете
18) One whistle – свисток 19) First-aid outfit in waterproof container, capable of being closed tightly after use – аптечка первой помощи, в водонепроницаемом контейнере, с возможностью его закрытия, после использования.

20) Anti-seasickness medicine sufficient for at least 48h and seasickness bag for each person – таблетки от морской болезни, запасом на 48 часов и гигиенические пакеты
21) Jack-knife, to be kept and attached to the boat by a lanyard – складной ножик, который должен быть присоединен к шлюпке кончиком.
22) Tree tin-openers – три открывашки.
23) Two buoyant rescue quoits, attached to not less than 30, of buoyant line – два метательных плавучих кольца, с прикрепленными концами, длинной не менее 30 метров.
24) If the lifeboat is not automatically self-bailing, a manual pump suitable for effective bailing –, если шлюпка имеет системы автоматической осушки вода, то в ней должен находится ручной насос, эффективный для откачки воды.
25) One set of fishing tackle – набор снастей
26) Tools for repair of ME – набор инструментов, для ремонта двигателя.
27) Portable fire-extinguisher suitable for extinguishing oil fires – переносной огнетушитель, подходящий для тушения масел.
28) Searchlight – прожектор
29) Radar reflector – отражатель радиоволн.

Подготовка к спуску и посадка:

- Отсоединить кабель зарядного устройства (если он был подсоединен)
- Снять найтовы крепления шлюпки по-походному;
- Открыть топливный кран (если он был закрыт), а при спуске в пламя шлюпки, оборудованной орошением, открыть клапан забортной воды;
- Отсоединить подъемные стропы от подвески лопаря и убедиться, что они не мешают спуску;
- Убедиться, что спусковая дорожка и пространство за кормой свободны от препятствий;
- Освободить шлюпку от дублирующего удерживающего устройства (если такое предусмотрено);
- Произвести посадку людей, закрыть все двери, люки и прочие отверстия, пристегнуть привязные ремни, головы прижать к подголовникам;
- Запустить двигатель.



Если спуск шлюпки производится контролируемым способом при помощи спускоподъемного устройства, то подъемные стропы не отсоединяются, а проверяется их соединение с подвеской лопаря. В шлюпку передаются трос дистанционного освобождения от подвески лопаря. Если спуск контролируется из шлюпки, то в нее

передается и трос управления тормозами лебедки. Люк рулевого остается открытым для управления спуском и отдачей подъемного гака.

Спуск и отход от борта судна

В соответствии с инструкцией на приведение в действие разобщающего устройства шлюпка освобождается и падает в воду. После выхода шлюпки из воды рычаг редуктора переводится в положение «ВПЕРЕД» и шлюпка отходит от судна на безопасное расстояние.

При спуске шлюпки контролируемым способом отдается удерживающее устройство и натяжением троса дистанционного растормаживания лебедки (или подъемного рычага тормоза — при управлении спуском с борта судна) шлюпка спускается до воды, отдается подъемный гак, и шлюпка отходит от судна на безопасное расстояние.

Подъём и установка на место:

Подъем спасательной шлюпки свободного падения производится только со спусковой командой и выполняется в соответствии с инструкцией изготовителя спускоподъемного устройства в зависимости от его конструкции и особенностей.

Приложение А
Список терминов и понятий, встречающихся в настоящей публикации

- Найтовы – Перевязка тросом двух или нескольких рангоутных деревьев или соединение двух тросов одним.
- Строп – приспособление, предназначенное для подъёма грузов либо обхвата предмета сложной поверхности.
- Фалинь – трос, закреплённый за носовой или кормовой рым шлюпки. Служит для привязывания шлюпки к пристани, судну.
- Фальшфеер – пиротехнический сигнальный огонь в виде картонной или эбонитовой гильзы, наполненной сигнальным пиротехническим составом и оснащенной пиротехническим воспламенителем.

Список литературы и источников

1. IMO LSA Code, International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) 1974.
2. Marpol 73/78, International Convention for the Prevention of Pollution From Ships, 1973..
3. IMO MSC.1/Circ.1206, Measures to prevent accidents with life-boats
4. IMO MSC.1/Circ.1205, Guidelines for developing operation and maintenance manuals for life-boat systems.
5. Res.MCS.47(66), Amendments to the International convention fo the safety of life at sea 1974.

ANNOTATION

Shamarin A. Free Fall type lifeboat: main tasks, composition, provision, launching. The article discusses the definition of a lifeboat, which types are used in the international fleet, the main criteria for the hull, the device schemes, as well as the rules and sequence of actions when launching in free-fall mode.

Key words: lifeboat, types, device, operating rules, safety of navigation.

УДК 532.5:539.3

Ярошенко А.А., *доктор физико-математических наук, профессор,*
Морской институт им. вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова»
Маленко Ж.В., *старший преподаватель,*
Морской институт им. вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова»
Корнилова А.Д., *курсант,*
Морской институт им. вице-адмирала В.А. Корнилова –
филиал ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова»

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА

АННОТАЦИЯ

Ярошенко А.А., Маленко Ж.В., Корнилова А.Д. Математические модели ледяного покрова. Представлены основные математические модели ледяного покрова. Ледяной покров моделируется тонкой упругой изотропной пластинкой, плавающей на поверхности жидкости конечной глубины. Приводятся уравнения малых колебаний плавающей вязкоупругой пластины.

Ключевые слова: ледяной покров, плавающая пластина, вязкоупругая пластина, математическая модель.

Введение. Ледяной покров на реках, озерах и морях в северных районах часто используется для организации ледовых переправ и доставки по ним грузов. В этом случае необходимо сохранять несущую способность ледяного покрова. С другой стороны, для продления навигации возникает необходимость разрушения ледяного покрова. Для этих целей кроме ледокольных средств используются суда на воздушной подушке, которые, двигаясь с определенной критической скоростью, разрушают ледяной покров. Плавающий ледяной покров используется также как взлетно-посадочная полоса для самолетов.

Поэтому возникает необходимость изучения поведения ледяного покрова при воздействии на него различного рода нагрузок. Для изучения этих задач возникает необходимость математического моделирования ледяного покрова.

Модели ледяного покрова. Сплошной ледяной покров вносит значительные изменения в характеристики поверхностных волновых движений. Поверхностные волны в сплошном ледяном покрове представляют собой комбинацию изгибной волны в ледяной пластине и гравитационной волны в воде.

Колебания плавающего ледяного покрова, как тонкой упругой однородной пластины, впервые рассмотрел в своей работе Greenhill A.G. (1887) [18].

Описание колебаний плавающего ледяного покрова, подверженного действию подвижных нагрузок, обычно строится на основе классических уравнений теории пластин. Лед моделируется тонкой однородной бесконечной пластиной постоянной толщины, плавающей на поверхности жидкости. Граничное условие на верхней границе определяется из закона Бернулли и уравнения движения пластины. При этом жидкость принимается идеальной несжимаемой.

Уравнение малых колебаний плавающего ледяного покрова записывается следующим образом [5, 15, 16, 20]:

$$D\nabla^4\zeta + \rho_1 h\frac{\partial^2\zeta}{\partial t^2} + \rho g\zeta + \rho\frac{\partial\varphi}{\partial t} = q(x,y,t) \text{ при z=0,} \qquad (1.1)$$

где $D = \dfrac{Eh^3}{12(1-\mu^2)}$; $\nabla^4 = \Delta_l^2$; $\Delta_l = \dfrac{\partial^2}{\partial x^2} + \dfrac{\partial^2}{\partial y^2}$; $D\nabla^4\zeta + \rho_1 h\dfrac{\partial^2\zeta}{\partial t^2}$ – упругая составляющая; $\rho g\zeta + \rho\dfrac{\partial\varphi}{\partial t}$ – гидродинамическая составляющая; q – внешняя сила; ρ – плотность жидкости; D, E, h, ρ_1, μ – цилиндрическая жесткость, модуль нормальной упругости (модуль Юнга), толщина, плотность и коэффициент Пуассона пластинки; ζ – возвышение поверхности пластина-жидкость; $\varphi(x, y, z, t)$ – потенциал скорости, удовлетворяющий уравнению Лапласа $\Delta\varphi=0$, условию непроницаемости дна ($\partial\varphi/\partial z = 0$ при $z=-H$), кинематическому условию на границе лед-вода ($\partial\varphi/\partial z = \partial\zeta/\partial t$ при $z=0$).

При температурах от -3°С и ниже лед ведет себя как вполне упругое тело, подчиняясь закону Гука [8].

В работах [1, 4, 11, 12] учитывается влияние равномерного сжатия на трехмерные изгибно-гравитационные волны. Уравнение колебаний ледяной пластины в этом случае имеет вид:

$$D\nabla^4\zeta + Q\Delta_l + \rho_1 h\frac{\partial^2\zeta}{\partial t^2} + \rho g\zeta + \rho\frac{\partial\varphi}{\partial t} = q(x,y,t), \qquad (1.2)$$

Q – сжимающее усилие (при отрицательных значения – растяжение).

В работах [1, 2, 3, 14] рассматривается модель ледяного покрова с учетом неравномерного сжатия. Ледяной покров моделируется тонкой упругой

пластиной с учетом продольных, поперечных и сдвиговых сжимающих усилий:

$$D\nabla^4\zeta + Q_x\frac{\partial^2\zeta}{\partial x^2} + Q_y\frac{\partial^2\zeta}{\partial y^2} + Q_{xy}\frac{\partial^2}{\partial x\partial y} + \rho_1 h\frac{\partial^2\zeta}{\partial t^2} + \rho g\zeta + \rho\frac{\partial\varphi}{\partial t} = q(x,y,t), \quad (1.3)$$

Q_x, Q_y, Q_{xy} – продольное, поперечное и сдвиговое сжатие.

Для учета вязкоупругих свойств льда используются реологические модели, состоящие из упругих и вязкоупругих элементов. К таким моделям относятся модели Кельвина-Фойгта и Максвелла [8, стр. 18-19].

Для колебательных процессов, периоды которых много меньше времени релаксации льда, применяют закон деформирования Кельвина-Фойгта [8 (стр. 19), 15 (стр. 182)]. В этом случае дифференциальное уравнение динамического изгиба вязкоупругой ледяной пластины записывается в виде [8, 9, 10 15, 19]:

$$\frac{Gh^3}{3}\left(1+\tau_ф\frac{\partial}{\partial t}\right)\nabla^4\zeta + \rho_1 h\frac{\partial^2\zeta}{\partial t^2} + \rho g\zeta + \rho\frac{\partial\varphi}{\partial t} = q(x,y,t), \quad (1.4)$$

где $\tau_ф$ – время релаксации деформаций; $G = \dfrac{E}{2(1+\mu)}$ – модуль упругости льда при сдвиге.

В [6, 7, 13, 17] дифференциальное уравнение вязкоупругих колебаний записано в следующем виде:

$$D\left(1+\tau_ф\frac{\partial}{\partial t}\right)\nabla^4\zeta + \rho_1 h\frac{\partial^2\zeta}{\partial t^2} + \rho g\zeta + \rho\frac{\partial\varphi}{\partial t} = q(x,y,t), \quad (1.5)$$

Если колебания происходят с большим периодом, то применяют модель среды с линейной релаксацией (модель Максвела) [8 (стр. 19), 15 (стр. 185)]. В этом случае уравнение малых колебаний ледяного покрова имеет вид:

по Хейсину [15]

$$\frac{Gh^3}{3}\frac{\partial}{\partial t}\nabla^4\zeta + \left(\frac{1}{\tau_м} + \frac{\partial}{\partial t}\right)\left(\rho g\zeta + \rho_1 h\frac{\partial^2\zeta}{\partial t^2} + \rho\frac{\partial\varphi}{\partial t}\right) = q(x,y), \quad (1.6)$$

по Зуеву [8]

$$\frac{Gh^3}{3}\frac{\partial}{\partial t}\nabla^4\zeta + \rho_1 h\frac{\partial^2\zeta}{\partial t^2} + \left(\frac{1}{\tau_м} + \frac{\partial}{\partial t}\right)\rho g\zeta + \rho\frac{\partial\varphi}{\partial t} = q(x,y), \quad (1.7)$$

$\tau_м$ - время релаксации напряжений.

Заключение. Свойства ледяного покрова зависят от температуры. При температурах ниже -3°С ледяной покров ведет себя как вполне упругое тело. При температуре таяния во льду преобладают вязкие и пластические свойства.

Лед обладает различным сопротивлением сжатию и растяжению. В зависимости от температуры и характера нагружения используют различные модели ледяного покрова.

Список источников и литературы

1. Букатов А.Е. Волны в море с плавающим ледяным покровом. Севастополь: ФГБУН МГИ, 2017. 360 с.
2. Букатов А.Е., Гончаров А.М. Изгибно-гравитационные волны при неравномерном сжатии // Морской гидрофизический журнал. 1989. №4. С. 35-39.
3. Букатов А.Е., Жарков В.В., Завьялов Д.Д. Трехмерные изгибно-гравитационные волны при неравномерном сжатии // ПМТФ. 1991. № 6. С. 51-57.
4. Букатов А.Е., Черкесов Л.В., Ярошенко А.А. Изгибно-гравитационные волны от движущихся возмущений // ПМТФ. 1984. № 2. С. 151-157.
5. Доценко С.Ф. Установившиеся гравитационно-упругие трехмерные волны от движущихся возмущений // Цунами и внутренние волны. Севастополь: МГИ АН УССР. 1976. С. 144-155.
6. Жесткая В.Д., Козин В. М. Исследования возможностей разрушения ледяного покрова амфибийными судами на воздушной подушке резонансным методом. Владивосток: Дальнаука, 2003. 161 с.
7. Жесткая В.Д., Чижиумов С.Д. Численный расчет напряженно-деформированного состояния ледяного покрова, находящегося под действием нестационарной нагрузки. М.: Академия Естествознания, 2007. 53с.
8. Зуев В.А. Средства продления навигации на внутренних водных путях. Л.: Судостроение, 1986. 208 с.
9. Козин В. М., Жесткая В. Д., Погорелова А. В., Чижиумов С. Д., Джабраилов М. Р., Морозов В. С., Кустов А. Н. Прикладные задачи динамики ледяного покрова. **Изд-во:** Академия Естествознания, 2008. 329 с.
10. Козин В.М., Земляк В.Л., Рогожникова Е.Г., Погорелова А.В. Влияние ледовых условий на деформированное состояние ледяного покрова от движения нагрузки. Изд-во: СО РАН, 2020. 123 с.
11. Маленко Ж.В., Ярошенко А.А. Изгибно-гравитационные волны в море с ледяным покровом от движущихся возмущений // Морские интеллектуальные технологии. 2021. № 2-4 (52). С. 157-161. DOI: 10.37220/MIT.2021.52.2.086
12. Маленко Ж.В., Ярошенко А.А. Влияние сжимающих усилий на амплитуды изгибно-гравитационных волн, генерируемых движущимися возмущениями // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. 2022. Т. 19. № 2. С. 29-38. DOI: 10.31429/vestnik-19-2-29-38.

13. Папин А.А., Токарева М.А., Шишмарев К.А. Математические вопросы динамики ледяного покрова // Вестник Алтайской науки. 2015. № 1. С. 161-171.

14. Стурова И.В. Движение нагрузки по ледяному покрову с неравномерным сжатием // Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа. 2021. № 4. С. 63-72. DOI: 10.31857/S0568528121040125

15. Хейсин Д.Е. Динамика ледяного покрова. Л.: Гидрометеоиздат, 1967. 215 с.

16. Черкесов Л.В. Гидродинамика волн. Киев: Наукова думка, 1980. 260с.

17. Шишмарев К.А. Математические вопросы моделирования взаимодействия ледового покрова и гидроупругих волн // Известия Алтайского гос. ун-та. 2015. №1/1(85). С. 126-131. DOI: 10.14258/izvasu(2015)1.1-22

18. Greenhill A. G. Wave motion in hydrodynamics // American Journal of Mathematics. 1886. Vol. 9. No. 1. P. 62-112. DOI: 10.2307/2369499

19. Hu M.-Y., Zhang Zh.-H. Displacement response analysis of a floating ice plate under a triangular pulse load // Journal of Applied Mechanics and Technical Physics. 2017. Vol. 58. No. 4. P. 710-716. DOI:10.1134/S0021894417040162

20. Squire V.A., Hosking R.J., Kerr A.D., Langhorne P.J. Moving Loads on Ice Plates. Springer Science & Business Media. 2012. 236 p.

ANNOTATION

Yaroshenko A.A., Malenko Zh.V., Kornilova A.D. The basic mathematical models of the ice cover are presented. The ice cover is modeled by a thin elastic isotropic plate floating on the surface of a liquid of finite depth. The equations of small oscillations of a floating viscoelastic plate are given.

Keywords: ice cover, floating plate, viscoelastic plate, mathematical model.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научно-методическое издание

МАТЕРИАЛЫ
Десятой Национальной научно-практической конференции,
посвященной 278-ой годовщине со дня рождения
адмирала Фёдора Фёдоровича Ушакова

27-28 февраля 2023 года

Печатаются в авторской редакции с оригиналов-макетов
Редколлегия не всегда разделяет позиции авторов
За достоверность изложенных фактов ответственность несет автор публикации

Ответственные за выпуск – А.В. Черкасов, Д.П. Пашков

Подписано в печать 09.03.2023 г. Формат 60/90/8
Бумага офсетная. Печать цифровая. Гарнитура Times
Условных печатных листов 16,5
Тираж 100 экземпляров Заказ № 135
Отпечатано в ООО «ПК КИА»
г. Севастополь, пр. Героев Сталинграда, 51
тел./факс +7 (8692) 42-28-78