

Федеральное агентство морского и речного транспорта
Морской государственный университет
имени адмирала Г. И. Невельского



67–я международная молодежная
научно-техническая конференция,
посвященная 210–летию транспортного ведомства
и транспортного образования России

МОЛОДЕЖЬ. НАУКА. ИННОВАЦИИ
25–27 ноября 2019 г.

Владивосток
2019

УДК 378:001.891

М75

М75 «Молодежь. Наука. Инновации», международная научная конференция (11 ; 2019 ; Владивосток). Сборник докладов 67–й международной молодежной научно-технической конференции, посвященной 210–летию транспортного ведомства и транспортного образования России, «Молодежь. Наука. Инновации», 25–27 ноября 2019 г. — Владивосток : Мор. гос. ун-т, 2019. — 356 с. : ил., табл., цв. ил. — Библиогр. в конце докл. — 25 экз. — Текст : электронный.

В сборнике представлено 63 доклада курсантов и студентов, аспирантов и молодых ученых учебных заведений и научно–исследовательских институтов России и зарубежья по техническому, естественнонаучному и гуманитарному направлениям исследований.

УДК 378:001.891

Редакционная коллегия:

Буров Д. В., кандидат физико-математических наук, доцент, ректор;
Юзов А. Д., кандидат технических наук, доцент, проректор по учебной работе;
Касич А. А., кандидат технических наук, доцент;
Кича Г. П., доктор технических наук, профессор;
Верещагина Е. А., кандидат технических наук, доцент;
Павликов С. Н., кандидат технических наук, профессор;
Левченко Н. Г., кандидат технических наук, профессор;
Седов В. А., кандидат физико-математических наук, доцент;
Прощенко Д. Ю., кандидат физико-математических наук;
Задоя Д. С., кандидат технических наук;
Неяскина Е. В., кандидат экономических наук, доцент;
Литошенко Д. А., кандидат исторических наук, доцент;
Шарипова О. В., кандидат юридических наук, доцент;
Стрелков А. Ю., доцент;
Каяк А. Б., доктор культурологии, профессор;
Каменев С. В., кандидат философских наук, доцент.

© Морской государственный университет
им. адм. Г. И. Невельского, издание, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЙ ДОКЛАД

Павликов С. Н. Технологии научных исследований от идеи до продукта.....	10
--	----

СЕКЦИЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОРЕПЛАВАНИЯ

Бурмистров П. С. Обеспечение безопасности мореплавания при глубоководных работах с использованием средств позиционирования спутниковой связью на КМТС «Академик Черский»	18
Каменев М. С. Анализ требований, применимых к путям эвакуации пассажирских судов.....	28

СЕКЦИЯ СУДОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Волынцев А. В., Соболенко А. Н. Пример расчета энергетической целесообразности применения теплового насоса с использованием метана.....	34
Тарасов М. И., Семенюк Л. А., Молоков Н. С. Рациональный расход масла на угар в судовых дизелях	38
Аль-Дарабсе А. М. Ф., Маркова Е. В., Миллер В. В. Исследование моделирования горения судовых двигателей.....	43

СЕКЦИЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Донкан К. М., Дудоладова П. Г. Оценка защищенности системы управления транспортом «Умный светофор».....	50
---	----

Тимофеев М. В., Путилова С. Е., Щербинина И. А. Пограничный контроль интернет-трафика с применением технологии Deep packet inspection	56
Юнаева Т. Д., Путилова С. Е., Щербинина И. А. Использование технологии blockchain в морском транспорте.....	60
Путилова С. Е., Спиридонов В. И., Щербинина И. А. Электронная система бункеровки морских судов на основе смарт-контрактов	65
Киллер В. Н., Боршевников А. Е. Разработка и анализ протокола голосования на основе блокчейн.....	68
Киллер В. Н., Боршевников А. Е. Обеспечение анонимности в протоколе голосования на основе блокчейн с точки зрения дифференциальной конфиденциальности.....	74
Маковский К. Е., Корнюшин П. Н. Задача оценивания уровня защищенности информационных систем	79
Захарченко Д. В., Зотов С. С. Система обнаружения утечек конфиденциальных данных	83
Полешук Е. М., Щербинина И. А., Каменная Е. В. Коносамент на блокчейне	88
Андриевская Н. П., Дегтярь Д. Д., Негода А. Н., Кошелев С. О. Оценка перспектив развития технологий квантовых вычислений.....	92
Бугай А. В. Современная проблемы кибербезопасности.....	98
Каменная Е. В., Полешук Е. М., Путилова С. Е. Глобальный индекс кибербезопасности в Российской Федерации	102
Кривошеева К. А., Зотов С. С. Использование технологии DeepFake в кибербезопасности	107
Шаханова М. В., Куценко С. К. Анализ современных способов борьбы с вредоносным программным обеспечением и угрозами нулевого дня	114

**СЕКЦИЯ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И СИСТЕМЫ СВЯЗИ**

Пленник М. Д., Цепелева А. С., Павликов С. Н. Способ и система оптимизации проверки потока данных, передаваемого по сети при наличии угроз	119
Репях А. А., Убанкин Е. И., Павликов С. Н., Черновол М. Ю. Метод повышения эффективности использования взлетно-посадочной полосы при заданном уровне безопасности воздушного судна	125

**СЕКЦИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Радюк А. П., Кушнарев О. Р. Разработка независимого интернет-ресурса с открытой базой данных, оптимизирующий поиск конкретного товара с нужными параметрами	130
Пляшешник К. Н. Использование градиентного подхода к задаче управления движением судна по маршруту	133
Соболевская Е. Юрьевна, Левченко Н. Г. Определение оптимального маршрута судна в ледовых условиях с применением технологий искусственного интеллекта	139
Фролов А. В., Фролова Е. С. Управление, сложность, эффективность и определение стоимости программ	146
Ким Д. Ю., Рязанова А. И., Кушнарев О. Р. Определение дополнительного функционала в приложениях тайм-менеджмента для студентов	150
Югай Т. Д. Обзор вариантов применения технологий дополненной реальности в промышленности	153
Кушнарев О. Р., Радюк А. П., Ким Д. Ю. Big data в телекоммуникации	155

Улитина А. П., Холодова С. И. Взаимосвязь интернета вещей и облачных технологий.....	160
Харламова В. А., Левченко Н. Г. Топливо будущего	164
Демидов И. А., Капецкий И. О. Автоматизация процесса составления фоторобота человека на основе нечеткой логики	169

СЕКЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА

Бу Ван Мынг Влияние плотности тока катодной защиты на состав солевых катодных осадков.....	174
Евдокимова В. В. Тенденции развития электродвижения транспорта	180
Клименко С. А. Разработка стенда на базе микроконтроллера Arduino Mega 2560 для исследования характеристик высоковольтных батарей гибридного автомобиля.....	184
Гасанов Э. А. Исследование частотно управляемого асинхронного привода судовой швартовой лебедки	187
Погодин Н. А. Моделирование азимутального движительного привода «Azipod»	203

СЕКЦИЯ МОРСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И РОБОТОТЕХНИКА

Коровецкий Д. А. Разработка «Аппаратно-программной оболочки» мониторинга нефтяных загрязнений морских акваторий с использованием БВС.....	207
---	-----

**СЕКЦИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОСВОЕНИЯ ШЕЛЬФА
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И АРКТИКИ**

Горбунова Ю. С. Оценка природных факторов риска возникновения ЧС(Н) в Чукотском и Беринговом морях	220
Третьякова М. О. Обзор и перспективы обращения с углеводородсодержащими буровыми шламами	237
Андренко Н. В. Инновации в технологии гидроразрыва пласта.....	243
Баженова А. И. Северный морской путь: анализ грузопотока, перспективы развития.....	247
Тюльканов А. К. Проблемы обеспечения экологической безопасности транспортных систем шельфа Дальнего Востока и Арктики.....	251
Перехода И. А. Оценка влияния конструктивных признаков штангового скважинного насоса.....	256
Славникова Р. А. Способы одоризации. Применение фильтерного нетканого материала в устройстве одоризации газа.....	261

**СЕКЦИЯ
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ
НА МОРСКОМ ТРАНСПОРТЕ**

Миронова А. С., Неяскина Е. В. Нехватка квалифицированных кадров на этапах строительства и функционирования порта «Суходол»	266
Мельникова М. А., Костюченко А. А. Кадровая логистика организации	270
Мельников А. Р., Костюченко А. А. О совершенствовании организации смешанных перевозок грузов.....	274

СЕКЦИЯ
**ИСТОРИЯ, ПОЛИТОЛОГИЯ
И ГОСУДАРСТВОВЕДЕНИЕ**

Шевлякова С. Ю. Реализация и защита конституционных прав и свобод человека в Российской Федерации.....	278
Талочко А. А., Шепотько Л. В. Установление русско-японской границы в XIX в.	283

СЕКЦИЯ
ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Маренков В. А. Современные кадровые технологии, применяемые в деятельности кадровых подразделений органов внутренних дел Российской Федерации	287
--	-----

СЕКЦИЯ
**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ЯЗЫКОВОЙ ПОДГОТОВКИ**

Cheptsov V. E., Kliiman D. I. Outcomes of individual shipboard training	295
Petukhov M. A. Multicultural exchange experience.....	301
Epaneshnikov I. O., Panchishin I. M. Why go to Quizlet?	304
Goryachev V. M., Greshnyakov V. S. Do cadets need pre-sea English language training?.....	308
Agverdiev D. V., Vasiltsov S. A. Types of ship from a sophomore's view	312

**СЕКЦИЯ
НОВАЦИИ И ИННОВАЦИИ В КОНВЕРГЕННОМ
ПРОСТРАНСТВЕ ЕСТЕСТВЕННО–НАУЧНОГО
И СОЦИОГУМАНИТАРНОГО ЗНАНИЯ**

Щеглюк Е. А., Кудра Т. А. Профилактика боли в спине средствами физической культуры с использованием подвесных конструкций (на примере фитнес-программы Антигравити)	316
Лекуленг Э., Кудра Т. А. Развитие физической культуры и спорта на Африканском континенте в политическом пространстве современности (на примере Южно-Африканской Республики)	323
Абдулганиев С. О., Шарина Е. П. Специфика физической подготовки футболистов в возрасте 16–17 лет	327
Курило Э. С., Шарина Е. П. История зимнего плавания	333
Калчугина А. Д. Видовой состав и встречаемость беспозвоночных в заливе Посьета по данным водолазных сборов	339

**СЕКЦИЯ
ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ**

Осипова А. Ю. Установление русско-китайской границы в XIX в.	346
Новоселов К. А. Эмпирическое исследование профессиональной мотивации курсантов морских университетов	350

ПЛЕНАРНЫЙ ДОКЛАД

УДК 621.39

ТЕХНОЛОГИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОТ ИДЕИ ДО ПРОДУКТА

Павликов Сергей Николаевич

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
psn1953@mail.ru

Ключевые слова: проблема, тема, цель, задач, план и методика проведения эксперимента, защита интеллектуальной собственности, апробация, публикации, продукты интеллектуальной деятельности.

В статье рассмотрены основные элементы технологии научных исследований от идеи до продукта интеллектуальной деятельности. Раскрыты следующие вопросы: ориентиры научного исследования, выбор направления и темы научного исследования, определение объекта и предмета, поиск и обработка информации, обоснование плана проведения и методики обработки результатов экспериментальных исследований, защита интеллектуальной собственности, апробация и публикации, оформление результатов и защита квалификационной работы. Формирование коллектива и продвижение результатов научного исследования, а также вопросы проектного обучения.

RESEARCH TECHNOLOGIES FROM IDEA TO PRODUCT

Pavlikov Sergej Nikolaevich

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
psn1953@mail.ru

Keywords: problem, subject, purpose, tasks, plan and methodology of the experiment, intellectual property protection, testing, publications, intellectual products.

The article discusses the main elements of research technology from idea to product of intellectual activity. The following issues have been disclosed: the guidelines of scientific research, the choice of the direction of scientific research, the search, accumulation and processing of scientific information, the justification of the plan of conduct and methodology of processing the results of experimental research, intellectual property protection, testing and publishing, results and qualification work protection. The formation of a team and promotion of the results of scientific research, as well as issues of project learning.

Для участников молодежной конференции важными являются следующие вопросы:

1. Ориентиры научного исследования.
2. Обоснование выбора темы и объекта и предмета исследования.
3. Поиск необходимой научной информации.
4. Обоснование плана проведения и методики обработки результатов экспериментальных исследований.
5. Защита интеллектуальной собственности, апробация и публикации.
6. Оформление результатов и защита квалификационной работы. Формирование коллектива и продвижение результатов научного исследования.
7. Проектное обучение.

Проблема это несоответствие между желаемым и действительным, которое не может быть решено без получения новых знаний в результате целенаправленной деятельности и инновационных технологий.

У исследователя вся деятельность должна быть определена в соответствии с [1, 2, 3]:

- паспортом специальности, например, 05.12.04;
- ФГОС ООП, например, 11.06.01;
- принятой в области науки терминологией;
- стандартом оформления объектов интеллектуальной собственности и НИР.

Методология представляет собой учение об организации деятельности человека. Деятельность разделяется на: репродуктивную и продуктивную. Репродуктивная является копией с деятельности своей собственной или другого человека.

Продуктивная деятельность направлена на получение объективно нового научного знания, отличающегося обязательным проявлением творчества [1, 2, 3] и характеризуется процессами:

- целенаправленного сбора, регистрации, описания, анализа, обобщения и объяснения новых фактов;
- проверка и формирование законов природы;
- авторское объяснение сущности процессов и явлений;

- прогнозирование развития динамики, свойств, режимов, условий и ограничений процессов;
- обоснование форм, методов практического применения полученных новых фактов, процессов и явлений.

В научно-исследовательской работе (НИР) различают такие компоненты как научное направление, тема, объект, предмет, иерархия проблем и место рассматриваемой проблемы в ней, цель и её подцели до необходимых для решения задач.

Научное направление представляет собой область исследований одного человека или коллектива, взаимосвязанных и объединенных единством целей и задач.

Тема — это научное исследование, охватывающее четко оговоренную область научного поиска. Тема НИР основана на взаимосвязанных вопросах, объединенных единством цели — решения проблемы.

Формирование проблемы, объекта, предмета, темы и цели является значимой и сложной задачей, от ошибки на данном этапе будет зависеть успешность всей работы.

Обоснование диссертательности НИР состоит из этапов [1, 2, 3]:

1. Формирование объекта, предмета, темы, цели и задач.
2. Изучение информационных источников во времени, в пространстве, задачи решаемые другими исследователями и причины отсутствия новой совокупности объекта и предмета исследования.
3. Проектирование вариантов технических решений с оценкой по частным и обобщенным критериям.
4. Техничко-экономическое обоснование с учетом иерархии критериальных показателей эффективности.
5. Математическое моделирование натурные испытания.
7. Апробация полученных результатов.
8. Участие в конкурсах и грантах, продвижение полученных продуктов на предприятиях отрасли.

Актуальность. Результаты НИР должны быть востребованы как в научном, так и в прикладном плане.

Процесс формализации целей и задачи включает стадии:

- математическая формулировка задачи;
- математическое моделирование;
- обоснование и выбор различных методов решения;
- выбор методики анализ экспериментальных данных;
- выбор критериев эффективности;
- доказательство реализуемости;
- формирование технологии повторяемости научного результата.

Практическая значимость связана с необходимостью получения объективно достигнутого результата.

Опыт исследователей сконцентрирован в паспортах специальности аспирантуры, так например для паспорта 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» определены: формула специальности, особенности, области исследований и вопросы которые не соответствуют паспорту данной специальности с указанием других паспортов им соответствующих [4].

Формула специальности [4] область науки и техники использующая электромагнитные волны для передачи и приема информации в средствах телевидения и радиосвязи, в метрологии, биологии, медицине и в промышленной технологии, включающая исследования, разработку, проектирование и эксплуатацию устройств телевидения и радиосвязи различного назначения.

В отдельном разделе специальности приведен перечень направлений которые не соответствуют данному паспорту [4]. Пренебрежение данным пунктом иногда приводит к отрицательному результату и потерям времени и сил соискателя ученой степени.

К теме исследования со стороны аспирантуры и диссертационного совета предъявляют ряд требований: соответствие паспорту специальности диссертационного совета, актуальность; новизна; эффективность и практическая значимость. Для установления соответствия перечисленным требованиям назначается экспертиза до прием диссертации в совет.

Процесс выполнения НИР включает в себя шесть этапов [1, 2, 3]:

1. Обоснование темы. Составляется план, разрабатывается техническое задание и определяется промежуточные и ожидаемые результаты.
2. Обоснование целей и задач исследований включает информационный поиск по теме НИР, уточняются цель и задачи исследования.
3. Первая часть посвящена теоретическим работам и предполагают исследование физической сущности, принципов явления, процессов, формирование научного тезиса, гипотезы, построение и описание физической и математической моделей в многопараметрическом пространстве критериев, параметров, условий и ограничений.
4. Экспериментальные исследования включает планирование эксперимента, обоснование методики проведения и обработкой полученных результатов.
5. Анализ и оформление научных исследований, формулирование научных выводов и составление отчета.
6. Внедрение результатов исследования и определение эффекта.

Научная новизна, определяется следующими условиями:

- тщательный критический анализ существующего уровня знаний по теме;
- апробация нового фактического материала;
- определение условий и ограничений, а также рекомендаций по применению.

Поиск и накопление научной информации — это сбор исходной информации по источникам: авторским свидетельствам, патентам, периодической литературы, монографии, диссертации, авторефераты, учебники, нормативные и др. документы и стандарты.

Теоретические методы включают аналитические, вероятностно-статистические и системный анализ и иные методы в зависимости от особенностей НИР.

Аналитические — используют физические модели, описывающих элементы и функциональные связи как внутри, так и среду применения объекта. При этом устанавливают математическую зависимость между взаимосвязанными параметрами моделей разного уровня описания.

Теоретические исследования состоят из ряда этапов, основными из которых являются:

- многопараметрический анализ процессов и явлений;
- формирование научной гипотезы как прогноз решения проблемы или её части;
- формирование математической и физической моделей, разного уровня детализации;
- построение физического объекта, отражающего основные свойства исследуемого явления;
- анализ и обобщение теоретических исследований;
- формулирование выводов и их связь с предыдущими знаниями;
- коррекция этапов, параметров, связей, уровней, критериев, условий и ограничений.

Вероятностно-статистические методы исследований основаны на процессах на основе вероятностных факторов, во времени и по пространству.

Системный анализ как отдельно, так и в совокупности с другими методами предназначен для всестороннего выявления связей между элементами системы и установлении их влияния на поведение подсистем, системы и системы более высокого уровня.

Эксперимент является важнейшей составной частью объединенных единством цели научных исследований. Для того, чтобы не плутать и не отклоняться от намеченной цели, разрабатывается и утверждается план и методика планирования и проведения эксперимента, которая включает:

- наблюдения за объектом или явлением с целью определения его исходных входных и выходных данных;
- определение и обеспечение условий соблюдения единства измерений и возможности повторяемости другими исследователями;
- наблюдение за ходом процессов и регистрация фактов;

— итерации от экспериментального изучения к логическим обобщениям и назад, анализу, синтез, разработка и корректирующие мероприятия по экспериментальной части, а в случае необходимости возврат к теоретической части исследований.

План проведения эксперимента, дополнительно к приведенным выше процессам включает:

- проверка на достоверность, точность и соответствие предыдущему уровню знаний;
- интерпретация и рекомендации по использованию полученных результатов.

Обработка результатов эксперимента также позволяет корректировать план исследований с целью соответствия критериям: точность, достоверность и воспроизводимость результатов.

Основы творчества представляю собой и науку и искусство и технологию.

Охрана объектов промышленной собственности предусматривает защиту авторских прав и приоритета на изобретения, полезные модели, программные продукты и базы данных, а также промышленные образцы [5, 6]. Условия патентоспособности изобретения определяются, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо. Объект интеллектуальной собственности соответствует критерию новизна, если оно не известно из общего уровня техники в предметной области знаний в соответствии с международным патентным кодом.

В документах Роспатента указаны признаки не соответствия условиям изобретательского уровня изобретения [5, 6], что необходимо учитывать при формировании положений выносимых на защиту.

Отчет диссертационного исследования готовится единолично автором и содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых для публичной защиты. Приветствуется разработка перечня направлений дальнейшего развития тематики и решения других смежных отраслевых проблем.

Научные результаты. Согласно п. 9 Положения ВАК, «Диссертация должна... содержать совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты... и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку».

Научный результат — это выраженный в том или ином виде фрагмент системы знаний и/или эффект от применения знаний.

Научные результаты:

- математическая модель;
- метод (способ);
- изобретение;
- алгоритм;

- методика;
- план и результаты эксперимента;
- система критериев;
- рекомендации по применению, условия и ограничения и др.

Признаки диссертательности научного исследования:

Объект или предмет исследований должны быть новыми.

Связь диссертационного исследования с перечнем критических и перспективных технологий.

Соответствие темы, объекта, предмета, цели, полученных результатов, положений выносимых на защиту паспорту специальности и диссертационному совету.

Отраслевая направленность — выбор ведущей организации, оппонентов, организаций для получения отзывов. Наличие актов внедрения от организаций.

Проектная деятельность активно внедряется в вузах страны, когда команды студентов работают по заданиям предприятий. Опыт проектной командной деятельности востребован и обучать этому в вузе следует с первого курса. Для этого доступны следующие конкурсы для творческой молодежи [7, 8]:

- УМНИК;
- УМНИК Маринет / Аэронет / Автонет / Энерджинет / Хелснет / Технет;
- СТАРТ 1, 2, 3;
- РФФИ;
- конкурс «Молодые ученые транспортной отрасли»;
- программы фонда «Сколково» [9];
- программа фонда «Навигатор инноватора» [10] и др.

Анализ дорожной карты «Маринет» показывает, что продуктами исследований являются: системы, устройства, технологии, конструкции, средства, алгоритмы, методики, датчики и др.

Желаю вам, чтобы в ваших докладах были приведены указанные результаты научных исследований. Только ориентируясь на них вы добьетесь ощутимых результатов. Удачи вам.

Список источников и литературы:

1. Аверченков В. И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. М.: Флинта, 2011. 271 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344>
2. Основы научной работы и методология диссертационного исследования [Электронный ресурс] / Г. И. Андреев, В. В. Барвиненко, В. С. Верба и др. М.: Финансы и статистика, 2012. 296 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=221203>

3. Алексеев, В. П. Основы научных исследований и патентование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Алексеев, Д.В. Озёркин. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. 172 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000>
4. Паспорт специальности 05.12.04. URL: <https://www.teacode.com/online/vak/p05-12-04.html>
5. Варламов М. Г. Правовое обеспечение инновационной деятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Г. Варламов. Казань: Издательство КНИТУ, 2014. 441 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428285>
6. Жуков, Е. А. Право интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. А. Жуков. Новосибирск: НГТУ, 2011. 227 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228616>
7. Перечень приоритетных и критических технологий РФ, Указ Президента РФ от 07.07.2015 в редакции от 16.12.2015 г. № 623.
8. Перечень ФЦП от 24.10.2018. URL: <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/FcpList/Full>.
9. Фонд «Сколково». URL: <http://sk.ru/opus>.
10. Фонд «Навигатор инноватора». URL: <http://sk.ru/opus/p/2019-ni-vladivostok.aspx>.

СЕКЦИЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОРЕПЛАВАНИЯ

УДК 656.61.08:621.396.932.1:629.783

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ ПРИ ГЛУБОКОВОДНЫХ РАБОТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗЬЮ НА КМТС «АКАДЕМИК ЧЕРСКИЙ»

Бурмистров Павел Сергеевич

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
pashasvy92@mail.ru

Ключевые слова: безопасность мореплавания, глубоководные работы, средства позиционирования, спутниковая связь.

В данной статье рассматривается безопасность мореплавания с использованием средств позиционирования спутниковой связи, при проведении глубоководных операций по замене штуцерного модуля, регулятора подачи ингибитора коррозии (CITV) на фонтанной арматуре скважины № Р6, замене подводного модуля управления (SCM) на манифольде.

SAFETY OF NAVIGATION BY SUBSEA WORKS USING MEANS OF POSITIONING SATELLITE COMMUNICATIONS AT PLSV "AKADEMIK CHERSKIY"

Burmistrov Pavel Sergeevich

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
pashasvy92@mail.ru

Keywords: safety of navigation, deep-sea operations, positioning equipment, satellite communications.

This article discusses about safety of navigation using satellite positioning tools when performing deep-sea operations to replace the choke module, corrosion inhibitor feed regulator (CITV) on the fountain armature of well No. P6, and replace the underwater control module (SCM) on the manifold.

В современном мире компьютеризация имеет очень большое значение, что несомненно оказывает свое влияние на мировой флот и в частности на обеспечение безопасности мореплавания на море. Согласно статистике за год число инцидентов, случившихся на море в связи с потерей сигнала или ухудшением связи, увеличилось на 20 %. Таким образом с увеличением технологичности судов уменьшается «пресловутый человеческий фактор», однако растет «фактор ошибки машины», и связь в данном случае играет большое значение, именно хороший сигнал, дошедший до конечного потребителя (оператора судна), решает успех того или иного проекта. Особое значение в обеспечении бесперебойной связью имеет место быть на судах обеспечения глубоководных работ, мониторинг качества связи судно-берег, судно-спутник, судна-ТНПА, проводилось на КМТС «Академик Черский».

Методы обеспечения безопасности мореплавания — это методы защиты объектов мореплавания (судов, членов экипажей и пассажиров, судоходных путей и природной среды) от угрозы опасного воздействия факторов природной и техногенной среды, а также опасных проявлений человеческого фактора в процессе функционирования мореплавания как большой системы, включающей в себя морские суда и обеспечивающую инфраструктуру. Такое определение непосредственно вытекает из определения безопасности как свойства мореплавания [1].

В следствии утверждения, что безопасность мореплавания — это система, можно разделить эту систему на две основные группы: «механическую систему» и «информационную систему». Механическая система включает в себя всю модульную часть судна, а именно: основные силовые установки, защитно-конструктивные блоки и вспомогательные устройства. Информационная система включает в себя всю интегрированную компьютерную сеть обеспечивающую безопасность судна, а также других объектов на море при взаимодействии. В эту систему входят комплексы обеспечения связи, комплекс обеспечения динамического позиционирования и другие вспомогательные системы.

Если учитывать, что «механическая система» в большей своей степени зависит от оператора на борту судна, то «информационная система» не имеет такой жесткой привязки к судну и может зависеть от других факторов.

В навигационный период 2019 судно «Академик Черский» выполнило комплекс работ по текущему ремонту оборудования подводного добычного комплекса Киринского ГКМ, в том числе по замене штуцерного модуля, регулятора подачи ингибитора коррозии (CITV) на фонтанной арматуре

скважины № Р6, замене подводного модуля управления (SCM) на мани-фольде, проверке работоспособности оборудования после установки. На Южно-Кириновском месторождении судно выполнило работы по восстановлению проектного положения противотраловой защитной конструкции фонтанной арматуры скважины № СК1.

В ходе этих работ было установлено, что системы обеспечения удержания судна в позиции имеют различную точность при одинаковых погодных условиях. На судне установлено 4 СДК ГНСС (системы дифференциальной коррекции глобальных навигационных спутниковых систем). Каждый СДК имеет свой ПИ сигнала, который в свою очередь заведен в систему динамического позиционирования Kongsberg SDP 22. Так как на судне установлены ГНСС от двух производителей: Kongsberg, представленный приемником от компании «Fugro» и C-NAV, то сигнал имел место идти на хлёт тем самым ухудшая точность вводимой поправки в систему. Для определения причины потери позиции судном, необходимо рассмотреть два типа ресивера установленных на судне, сравнить их характеристики и сделать вывод.

В отличие от спутников, составляющих группировку GNSS (которые вращаются вокруг Земли и наклонены к экватору) Спутники коррекции DGNSs обычно находятся на геосинхронной орбите (вращаясь со скоростью, которая позволяет им оставаться расположенными непосредственно над точкой экваториальной окружности). Поэтому приемник должен быть настроен на использование широкоэвещательной передачи с одного корректирующего спутника, который должен быть виден из района эксплуатации судна. В данном случае необходимо применить Спутниковая система дифференциальной коррекции (англ. SBAS — Satellite Based Augmentation System). Спутниковые вспомогательные системы поддерживают увеличение точности сигнала за счет использования спутниковой трансляции сообщений. Такие системы обычно состоят из нескольких наземных станций, координаты расположения которых известны с высокой степенью точности.

9205 Fugro integrated GNSS Receiver поддерживает SBAS, который в свою очередь делится на 3 группы: **EGNOS** — European Geostationary Navigation Overlay Service; **MSAS** — Multi-Functional Satellite Augmentation System; **WAAS** — Wide Area Augmentation System — все это системы распространения поправок к данным, передаваемым навигационной системой GPS.SBAS в настоящий момент передает поправки только на частоте L1, компания «Fugro» имеет в своем распоряжении более 100 опорных станций по всему миру, работающих на частоте L1.

1. Несмотря на это в приемнике «9205 Fugro integrated GNSS Receiver» для увеличения точности позиционирования используется поправки «Fugro High Performance» этот высокопроизводительный сетевой дифференцированный сервис использует фазу несущей измерения и двухчастотный

прием GPS (диапазоны L1 и L2), данные по точности представлены в таблице 1.

Таблица 1

Поправки «Fugro High Performance»

	Удаление от базовой станции 1000 км при CEP* 95%	Удаление от базовой станции 2000 км при CEP* 95%
Точность по вертикали	0.1 м	0.3 м
Точность по горизонтали	0.3 м	0.5 м

*CEP: (англ. circular error probable) – Круговое вероятное отклонение

Также на рисунке 1 видно расположение опорных сетевых дифференциальных станции по миру.

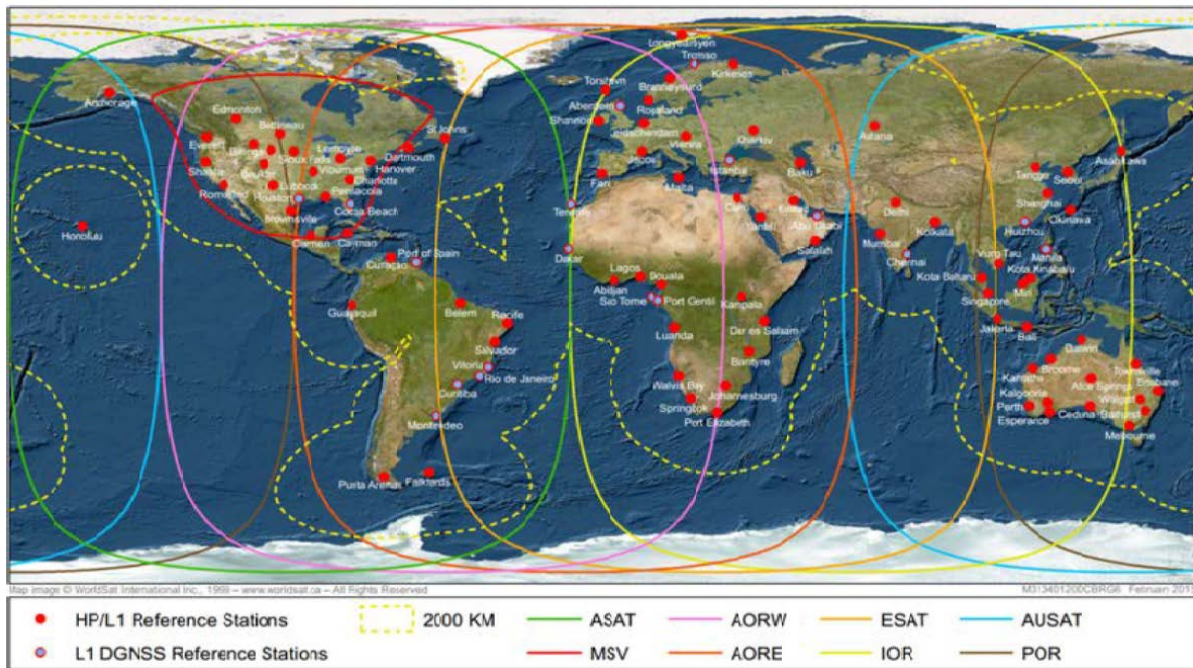


Рис. 1. Fugro HP network differential reference stations

2. Приемник «9205 Fugro integrated GNSS Receiver» способен принимать поправки Fugro G2/G4 эти поправки берут точные данные орбита и времени. Подобно поправки «Fugro HP», G2 и G4 используют двухчастотную фазу несущей (L1и L2 band), но G2 добавляет точные данные спутниковой орбиты и коррекции времени для ГЛОНАСС, а также GPS-группировки; G4 дополнительно включает исправления для систем «BeiDou и Галилей». данные по точности представлены в таблице 2.

Поправки «Fugro G2 / G4»

	При нахождении в зоне обслуживания системы при CEP* 95%
Точность по вертикали	0.1 м
Точность по горизонтали	0.15 м

3. Обеспечение высокоточных поправок «Fugro XP/XP2» Это поправки расширенного определения точности позиции для судов, которым требуется самые высокие уровни избыточности безопасности при обеспечении глубоководных работ. Поправки «Fugro G2/G4», «Fugro XP/XP2» обеспечиваются расширением PPP [2], тем самым обеспечивает обслуживание во всем мире независимо от расстояния до опорных станций и предлагает аналогичную точность, представленную в таблице 2. Поправки «Fugro XP/XP2» могут передаваться не зависимо от передачи поправок «Fugro G2/G4». На рисунке 2 видно расположения опорных станций, обеспечивающих поправки «Fugro XP/XP2».

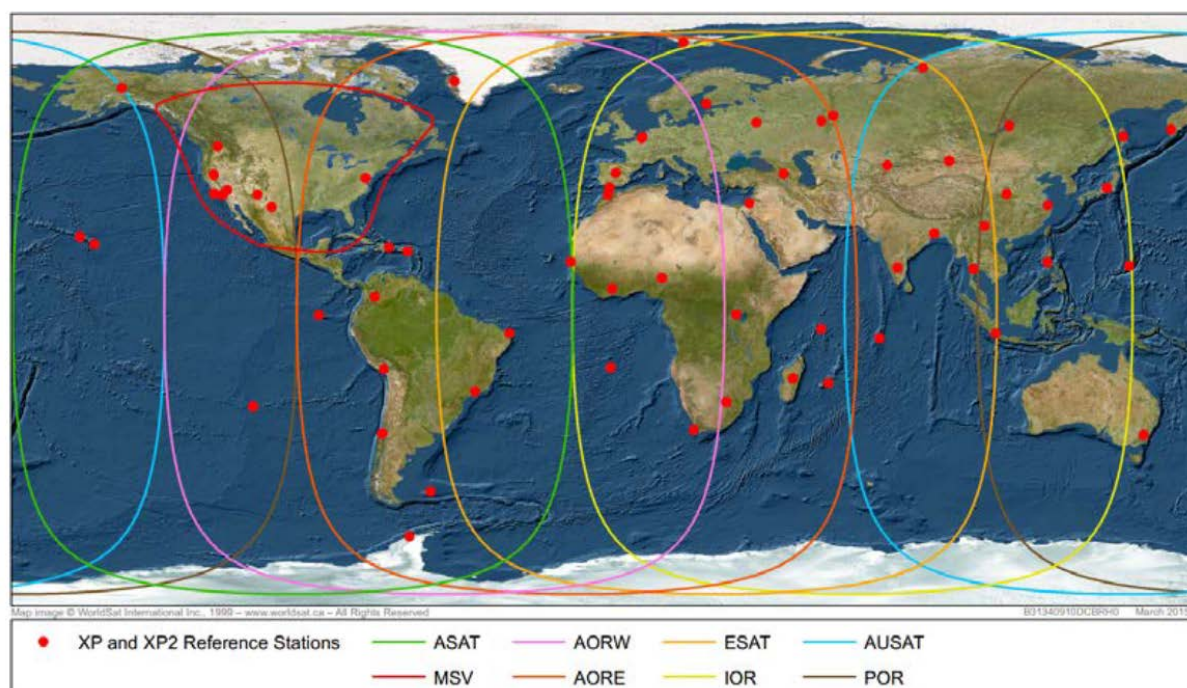


Рис. 2. «Fugro XP/XP2» service reference stations

2. Технические характеристики приемника «9205 Fugro integrated GNSS Receiver»

Для более точного анализа работы корректирующего приемника необходимо рассмотреть характеристики устройства в таблице 3.

Таблица 3

Характеристики приемника «Fugro 9205»

Точность позиционирования	L1: 0.80 m 2DRMS [<1 m] HP: 0.20 m 2DRMS [0.2 m Vert 0.3 m] XP/XP2/G2/G4: 0.15 m 2DRMS [0.1 m Vert 0.15 m]
Повторный запрос передачи сигнала	<5 s L1 (typical) <5 s L2 (typical)
Частота передачи данных	1, 2, 5 and 10 Hz
Время позиционирования (обсервации)	40 ns
Точность счисления скорости движения	0.05 m/s
GA810 Antenna	
R/F Input Frequencies Входная частота	1565-1585 MHz GPS L1/SBAS L1 1590-1607 MHz Glonass L1 1217-1237 MHz GPS L2 1237-1256 MHz Glonass L2 1160-1214 MHz GPS L5/SBAS L5 1260-1300 MHz GAL E6 1525-1559 MHz MSS (Fugro L-Band)
Signal Tracking Тип отслеживаемого сигнала	GNSS, Fugro L-Band, MSK Beacon, SBAS

3. C-Nav3050 GNSS Receiver

В следствии того, что на судне КМТС «Академик Черский» установлен ГНСС компании «С-NAV», необходимо рассмотреть его параметры для дальнейшего анализа одновременной работы двух систем на судне и неисправностей при работе. Сведем данные по типам поправок и точности позиционирования в таблицу 4.

Таблица 4

Поправки «C-Nav 3050»

	Тип поправки
	RTK Float
Точность по вертикале	0.4 м
Точность по горизонтали	0.2 м
	RTK Positioning - Multi-Frequency
Точность по вертикале	0.2
Точность по горизонтали	0.1
	CCS Single Frequency only (with SBAS eg WAAS, EGNOS) CCS (single)
Точность по вертикале	1.8 м
Точность по горизонтали	1.1 м

Приведем данные характеристики антенны в таблице 5.

Таблица 5

Характеристика антенны «NAV82-001020-3001LF»

R/F Input Frequencies Входная частота	GPS L1: 1575.42 MHz, GPS L2: 1227.60 MHz, GPS L2C: 1227.60 MHz, GPS L5: 1176.45 MHz, C-Nav L-Band: 1525 -1585 MHz GLONASS G1: 1603.00 MHz, ± 6.5 MHz GLONASS G2: 1247.00 MHz, ± 5 MHz
Signal Tracking Тип отслеживаемого сигнала	L-Band/GPSL1/GLONASS, GPSL2/L5/ GLONASS

4. Сравнительный анализ «9205 Fugro integrated GNSS Receiver» и C-Nav3050 GNSS Receiver

Поместим данные в таблицу 6.

Таблица 6

9205 Fugro integrated GNSS Receiver		C-Nav3050 GNSS Receiver	
Тип поправки	Точность	Тип поправки	Точность
SBAS	Вертикаль: 1.6 м	SBAS	Вертикаль: 1.8 м
	Горизонт: 1.2 м		Горизонт: 1.1 м
Fugro High Performance	Вертикаль: 0.1 м	RTK Float	Вертикаль: 0.4 м
	Горизонт: 0.3 м		Горизонт: 0.2 м
«Fugro G2 / G4» «Fugro XP / XP2»	Вертикаль: 0.1 м	RTK Positioning - Multi-Frequency	Вертикаль: 0.2 м
	Горизонт: 0.15 м		Горизонт: 0.1 м

Исходя из данных приведенных в таблице 6, можно сделать вывод, что приемник принимающие поправки, передаваемые C-NAV имеют меньшую точность после обработки сигнала от ГНСС. Отчетливо видно, что система «9205 Fugro integrated GNSS Receiver» имеет большую площадь покрытия сигнала, это обусловлено большей входной частотой антенны.

Исходя из выше сказанного на судне КМТС «Академик Черский» наблюдалась ситуация, когда система СДК ГНСС C-NAV переставала частично функционировать, а именно: сигнал со спутниковой группировки доходил до демодулятора приемника C-NAV там этот сигнал обрабатывался с учётом местоположения судна, его статических и динамических характеристик, но системой динамического позиционирования не воспринимался как ведущий сигнал от спутниковой системы, это обусловлено тем что СДП выбирает наиболее устойчивый сигнал поступающий от внешних систем. Данный эффект хорошо виден при работе системы ДП на рисунке 4.

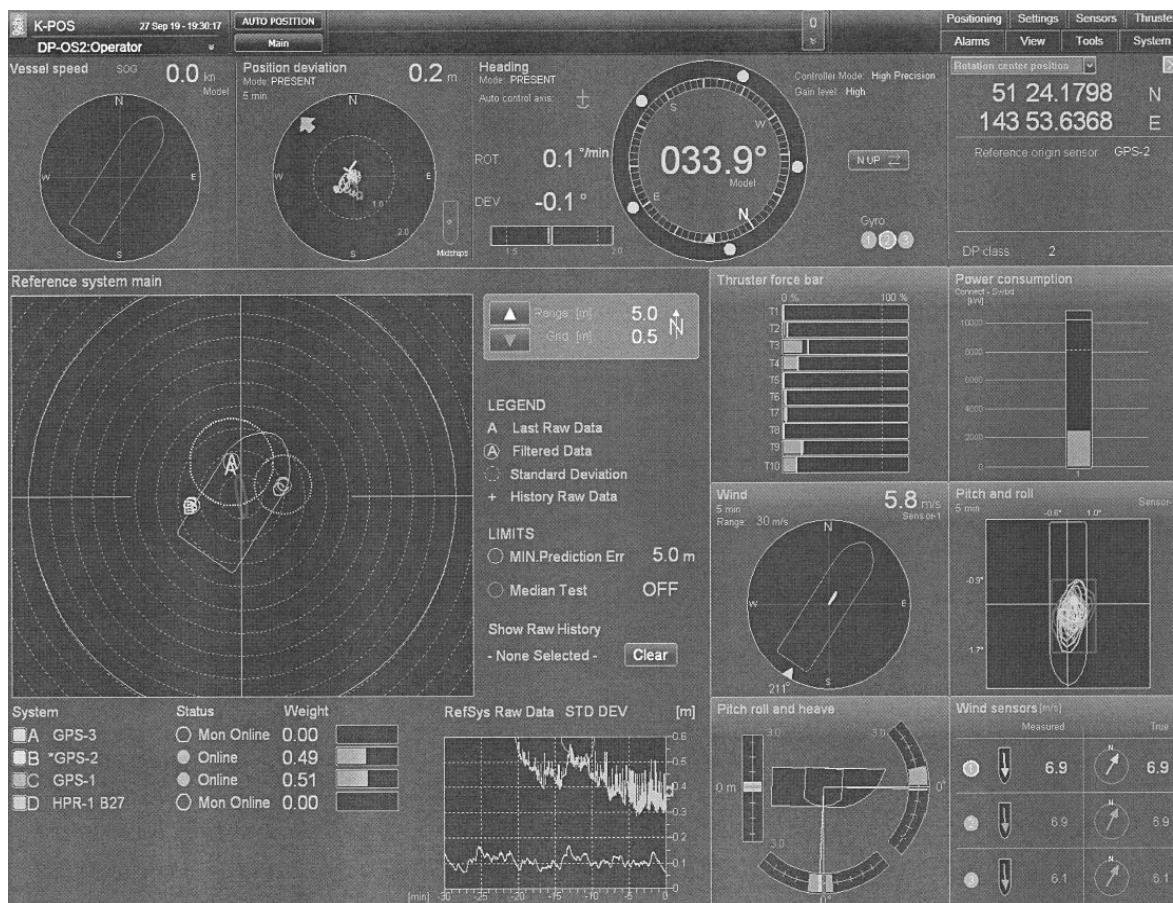


Рис 4. Система ДП. Распределение весов

Система постоянно анализирует информацию, поступающую от внешних источников ГНСС и формирует математическую модель для расчета удержания судна и распределения нагрузок и усилий на движители судна [7]. На рисунке 4 видно, что система перевела GPS №3 в следящий режим, что характерно только в том случае, когда данные в систему не приходят в том формате или количестве, которое требуется системе для работы. Так же вес определения плеча силы отклонения равен нулю, что еще раз подтверждает неисправность системы. Таким образом после окончательного обчета данных СДП распределяет усилия на ВРК.

В случае отказа системы или ошибочной обработки данных, как в случае наложения сигнала от двух разных систем ГНСС, происходит заброс мощности на движителях, что в свою очередь ведет к нестабильному удержанию судна в позиции. На рисунке 5 видно, что часть ВРК выведены из работы вследствие таких ошибочных данных поступающих в систему.

Таким образом нарушение целостности логической цепочки приём сигнала, обработки его в демодуляторе и дальнейшей передачи его в СДП «Kongsberg SDP22» может привести к потере управляемости, выбегу из кольца безопасности в точки, и как итог привести к угрозе жизни людей и безопасности на море.

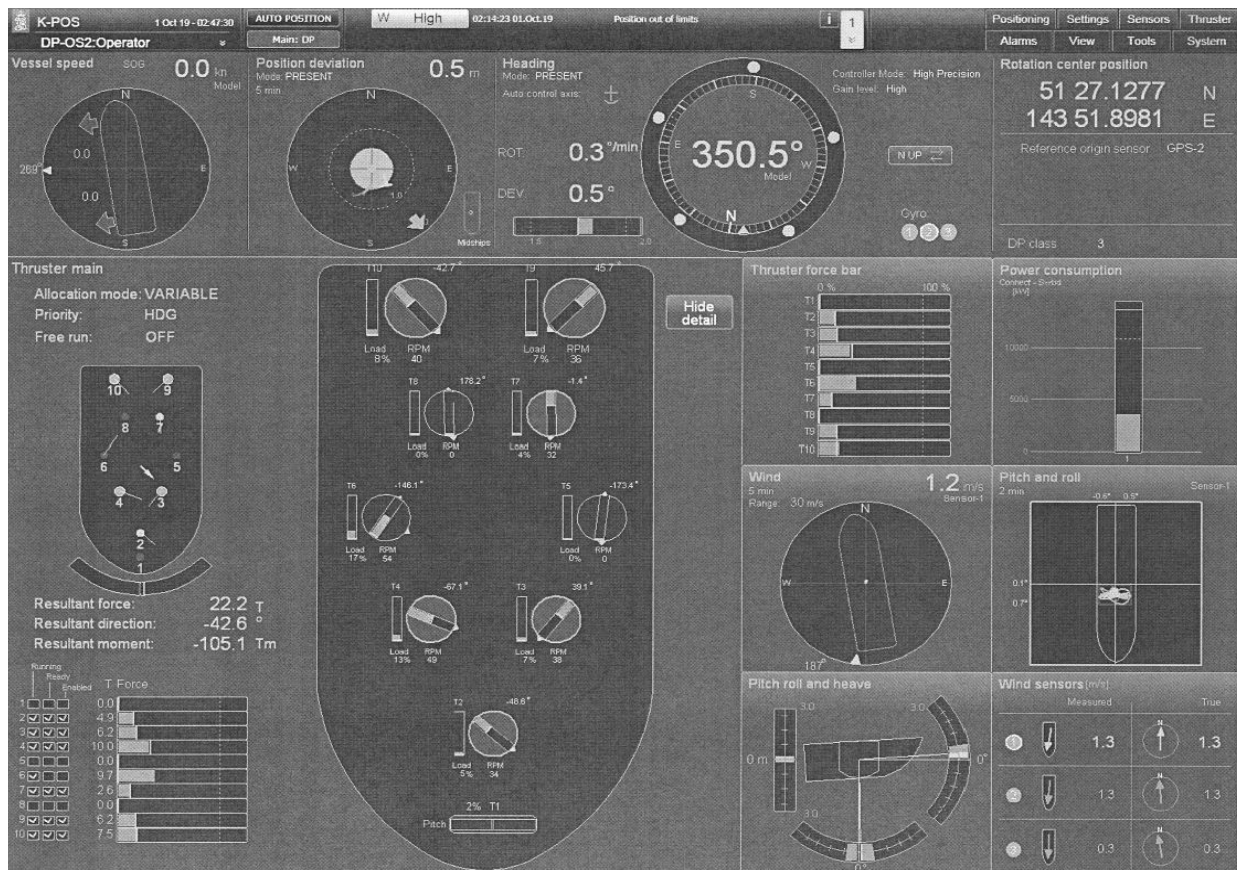


Рис. 5. Распределение нагрузки на ВРК

Заключение

С увеличением сложности выполняемых проектов по подводному обустройству на судах занятых в разработке и построению инфраструктуры на континентальном шельфе РФ. Проблема безопасности мореплавания выходит на первый план. Согласно мировым нормативным документам при работе на шельфе и обустройству трубопроводов обеспечение постоянной связью для позиционирования является основополагающим фактором.

При работе на судах с подвижным динамическим комплексом как КМТС «Академик Черский» связь-позиционирование главный критерий при работе. Исходя из наблюдений на судне, считаю целесообразным установить два комплекса «Kongsberg 432» и разделить приёмники ГНСС на два независимых комплекса, тем самым каждая стойка СДП будет запитана на свой приемник. Систему C-NAV целесообразно завести на резервную стойку.

При проведении дальнейших модернизаций судна, а также установки этого оборудования на другие судна следует принимать во внимание, что приемники «Kongsberg 432» и C-NAV изначально были построены по разному типу обработки сигнала от спутниковых групп. Исходя из практики мореплавания систему приемники «Kongsberg 432» предпочтительно

устанавливать на суда занятые статическими работами в ДП. Однако следует учесть, что скорость обработки «Kongsberg 432» будет выше только после набора статистических данных от других источников, тем самым на начальном этапе обработки данных приемник C-NAV, обработает фактически данные быстрее. Такой тип системы наиболее предпочтителен при работе в динамических условиях СДП. Примером судов могут служить скоростные пассажирские суда, судна обеспечения ЛАРН, а также все объекты для которых необходимо постоянное движение на малых скоростях. Касательно судов обеспечения глубоководных работ с помощью ТНПА, таким судам необходимо иметь оба типа приемников, с целью обеспечения бесперебойной работы в различных режимах СДП.

Список источников и литературы:

1. https://studbooks.net/2453957/tehnika/metody_obespecheniya_bezopasnosti_moreplavania.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/PPP>
3. Михальский В. А., Кушнарев А. Г. Навигационная безопасность плавания и маневрирования корабля.
4. Новые технические средства для освоения континентального шельфа / Горьков. обл. совет НТО ; [Отв. ред. А. В. Васильев, И. Л. Колюжный]. Горький : [Б. и.], 1987.
5. Куриленко, А. М. Качество судовых динамических систем управления / А. М. Куриленко, А. Д. Ледовский. СПб. : Судостроение, 1994. 176 с.
6. 9205 Integrated GNSS Receiverwith built-in L-Band correction receiver.
7. Operator Reference Manual Kongsberg SDP (OS).
8. A Guide to DP-Related Documentation for DP Vessels IMCA M 109 Rev 4.
9. C-NaviGator III User Manual Revision Date: September 17, 2015.

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ, ПРИМЕНИМЫХ К ПУТЯМ ЭВАКУАЦИИ ПАССАЖИРСКИХ СУДОВ

Каменев М. С.

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
stone-95@mail.ru

Ключевые слова: эвакуация, пассажирские суда, эвакуационные пути.

В рамках разработки системы навигации и эвакуации на морском пассажирском транспорте выявлена необходимость анализа требований, применимых к путям эвакуации на современном пассажирском флоте в соответствии с международными нормативными документами. Данный анализ необходим для создания алгоритмов расчёта кратчайшего эвакуационного маршрута из любого судового помещения до места эвакуационного сбора.

ANALYSIS OF REQUIREMENTS APPLICABLE TO THE EVACUATION ROUTES OF A PASSENGER VESSELS

Kamenev M.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
stone-95@mail.ru

Keywords: evacuation, passenger vessels, evacuation routes.

In the framework of development the system of navigation and evacuation for a maritime passenger vessels, the necessity of analysis of requirements applicable to the evacuation routes of a passenger vessels in accordance with international rules found out. The analysis is essential for creation algorithms of calculation the shortest evacuation route from any vessels location to a muster station.

В рамках разработки системы навигации и эвакуации на морском пассажирском транспорте выявлена необходимость анализа требований, применимых к путям эвакуации на современном пассажирском флоте в соответствии с международными нормативными документами. Данный анализ необходим для создания алгоритмов расчёта кратчайшего эвакуационного маршрута из любого судового помещения до места эвакуационного сбора.

В международной конвенции СОЛАС-74 вопросы об оповещении и эвакуации пассажиров и экипажа освещены в части «D» в правиле 13 «Пути эвакуации».

Целью **правила 13 «Пути эвакуации»** является обеспечение путей эвакуации, с тем чтобы люди на судне могли безопасно и быстро эвакуироваться на палубу посадки в спасательные шлюпки и плоты. Для этой цели должны соблюдаться следующие функциональные требования:

- должны быть предусмотрены безопасные пути эвакуации;
- пути эвакуации должны поддерживаться в безопасном состоянии, свободном от препятствий;
- при необходимости должны быть предусмотрены дополнительные средства для эвакуации, облегчающие доступ, обеспечивающие четкую разметку и надлежащую конфигурацию для аварийных ситуаций.

Если в настоящем правиле специально не предусмотрено иное, должно быть предусмотрено по меньшей мере два удаленных друг от друга пути эвакуации из всех помещений или группы помещений.

Лифты не должны рассматриваться как один из путей эвакуации, требуемых настоящим правилом.

Должны быть предусмотрены трапы, обеспечивающие пути для быстрой эвакуации на палубу посадки в спасательные шлюпки и плоты из жилых помещений пассажиров и экипажа, а также помещений, где обычно работает экипаж, за исключением машинных помещений.

Если в настоящем правиле специально не предусмотрено иное, коридор, вестибюль или часть коридора, из которых имеется только один путь эвакуации, должны быть запрещены. Тупиковые коридоры, используемые в районах обслуживания, которые необходимы для эксплуатации судна, такие как станции топлива и поперечные коридоры снабжения, должны разрешаться при условии, что такие тупиковые коридоры отделены от районов жилых помещений экипажа и к ним не имеется доступа из районов жилых помещений пассажиров. Кроме того, часть коридора, длина которой не превышает ширины коридора, считается уступом или местным удлинением и разрешается.

Под палубой переборок должно быть предусмотрено два пути эвакуации из каждого водонепроницаемого отсека или другого подобным образом ограниченного помещения или группы помещений, при этом по меньшей мере один из путей должен быть независимым от водонепроницаемых дверей. В виде исключения Администрация может допустить наличие только одного пути эвакуации для редко посещаемых помещений экипажа, при условии, что требуемый путь эвакуации не зависит от водонепроницаемых дверей.

Если Администрация, допускает наличие только одного пути эвакуации, то этот путь должен обеспечивать безопасную эвакуацию.

Однако ширина трапов в свету должна быть не менее 800 мм, и они должны иметь поручни по обеим сторонам.

Над палубой переборок должно быть по меньшей мере два пути эвакуации из каждой главной вертикальной зоны или другого подобным образом ограниченного помещения или группы помещений, при этом по меньшей мере один из путей должен обеспечивать доступ к трапу, образующему вертикальный путь эвакуации.

По меньшей мере один из путей эвакуации, должен быть легкодоступным выгороженным трапом, обеспечивающим непрерывное укрытие от пожара от своего нижнего конца до соответствующих палуб посадки в спасательные шлюпки и плоты или до самой верхней открытой палубы, если посадочная палуба не простирается до рассматриваемой главной вертикальной зоны. В последнем случае прямой доступ к посадочной палубе должен обеспечиваться с помощью внешних открытых трапов и проходов, которые должны иметь аварийное освещение, а также должны иметь покрытие, которое не скользит под ногами. Ограничивающие конструкции, обращенные в сторону внешних открытых трапов и проходов, составляющих часть пути эвакуации, и ограничивающие конструкции, расположенные в таком месте, где их повреждение во время пожара может затруднить проход к посадочной палубе, должны быть огнестойкими и иметь соответствующие величины изоляции.

Должна быть предусмотрена защита пути следования от выгородок трапов к местам посадки в спасательные шлюпки и плоты либо непосредственно, либо путем защищенных внутренних путей, которые имеют огнестойкость и имеют соответствующие величины изоляции.

Трапы, обслуживающие только какое-либо одно помещение и балкон в этом помещении, не должны рассматриваться как один из требуемых путей эвакуации.

Каждый уровень в пределах атриума должен иметь два пути эвакуации, один из которых должен обеспечивать прямой доступ к выгороженному вертикальному пути эвакуации.

Ширина, количество и протяженность трапов должны отвечать требованиям Кодекса по системам пожарной безопасности.

В дополнение к аварийному освещению, требуемому правилами, пути эвакуации, включая трапы и выходы, должны быть размечены с помощью освещения или фотолюминесцентных указательных полос, расположенных не выше 300 мм над палубой, на всем пути эвакуации, включая повороты и пересечения. Разметка должна помогать пассажирам определять все пути эвакуации и легко находить выходы. Если используется электрическое освещение, оно должно питаться от аварийного источника электроэнергии и должно быть устроено таким образом, чтобы выход из строя любого одного светового указателя или разрыв световой полосы не приводили к выходу из строя световой разметки. Кроме того, требуемые указатели

путей эвакуации и мест расположения противопожарного оборудования должны быть изготовлены из фотолюминесцентного материала или освещаться. Администрация должна обеспечить, чтобы такое освещение или фотолюминесцентное оборудование были оценены, испытаны и применялись в соответствии с Кодексом по системам пожарной безопасности.

Вместо системы освещения пути эвакуации, требуемой предыдущим пунктом, могут допускаться альтернативные системы управления эвакуацией, если они одобрены Администрацией на основе руководства, разработанного Организацией.

Для открытия дверей отдельных кают и кают, состоящих из нескольких помещений, с внутренней стороны не должно требоваться ключей. На любом установленном пути эвакуации также не должно быть дверей, которые бы требовали ключей для их открытия при следовании в направлении эвакуации.

Эвакуационные двери из общественных помещений, которые обычно заперты на защелку, должны быть оборудованы средством ее быстрого освобождения. Такое средство должно представлять собой механизм защелки, включающий устройство, которое освобождает защелку после приложения усилия в направлении эвакуации. Механизмы быстрого освобождения дверей должны быть спроектированы и установлены с соблюдением требований Администрации.

Должны быть предусмотрены два пути эвакуации из помещений с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, где обычно работает экипаж. Пути эвакуации должны обеспечивать безопасный проход к палубам посадки в спасательные шлюпки и плоты и должны размещаться в носовой и кормовой оконечностях помещения.

Дополнительные требования к пассажирским судам ро-ро

Должны быть предусмотрены пути эвакуации из каждого обычно занятого людьми помещения на судне к месту сбора. Эти пути эвакуации должны быть устроены так, чтобы обеспечивался наиболее прямой возможный путь к месту сбора, и должны быть обозначены символами в соответствии с рекомендациями Организации.

Путь эвакуации из кают к выгородкам трапов должен, насколько это возможно, быть прямым, с минимальным числом изменений направления. Не должно быть необходимости переходить с одного борта судна на другой, чтобы выйти на путь эвакуации. Не должно быть необходимости подниматься или спускаться более чем на две палубы, чтобы выйти к месту сбора или на открытую палубу из любого помещения для пассажиров.

Должны быть предусмотрены внешние пути с открытых палуб к местам посадки в спасательные шлюпки и плоты.

Если выгороженные помещения примыкают к открытой палубе, должна иметься возможность, где это практически осуществимо,

использовать отверстия, ведущие из выгороженного помещения на открытую палубу, в качестве аварийных выходов.

Пути эвакуации не должны загромождаться мебелью и другими препятствиями. За исключением столов и стульев, которые могут быть убраны для обеспечения свободного места, шкафы и другие тяжелые предметы мебели в общественных помещениях и вдоль путей эвакуации должны быть закреплены на месте, для того чтобы предотвратить их перемещение, если судно испытывает бортовую качку или имеет крен. Покрытия полов также должны быть закреплены. Когда судно находится на ходу, пути эвакуации должны содержаться свободными от препятствий, таких как тележки для уборки, постельные принадлежности, багаж и коробки для товаров.

Инструкция по безопасной эвакуации

Палубы должны быть пронумерованы последовательно, начиная с «1» на настиле второго дна или на самой нижней палубе. Эти номера должны указываться на видном месте на площадках трапов и лифтов. Палубы также могут иметь названия, однако номер палубы должен всегда указываться рядом с названием.

Простые планы-схемы, показывающие местонахождение («Вы находитесь здесь») и пути эвакуации, обозначенные стрелками, должны устанавливаться на видном месте на внутренней стороне каждой двери каюты и в общественных помещениях. План должен указывать направления эвакуации и быть правильно ориентирован с учетом места его установки на судне.

Поручни или другие леера должны быть предусмотрены в коридорах вдоль всего пути эвакуации, так чтобы жесткий поручень имелся на каждом шагу пути, где это возможно, к местам сбора и местам посадки в спасательные шлюпки и плоты. Такие поручни должны быть предусмотрены с обеих сторон продольных коридоров шириной более 1,8 м и поперечных коридоров шириной более 1 м. Особое внимание должно быть обращено на необходимость обеспечения возможности пересекать вестибюли, атриумы и другие большие открытые помещения вдоль пути эвакуации. Поручни и другие леера должны быть такой прочности, чтобы выдерживать распределенную горизонтальную нагрузку в 750 Н/м, приложенную в направлении центра коридора или помещения, и распределенную вертикальную нагрузку в 750 Н/м, приложенную по направлению вниз. Нет необходимости прилагать обе нагрузки одновременно.

До высоты 0,5 м нижние части переборок и других перегородок, образующих вертикальные перекрытия вдоль путей эвакуации, должны быть способны выдерживать нагрузку в 750 Н/м, с тем чтобы их можно было использовать в качестве поверхностей для ходьбы со стороны пути эвакуации при больших углах крена судна.

Анализ эвакуации

Пути эвакуации должны оцениваться путем анализа эвакуации на начальном этапе проектирования. Анализ должен использоваться для того, чтобы выявить и, насколько это практически осуществимо, исключить затор, который может образоваться во время оставления судна вследствие обычного движения пассажиров и экипажа по путям эвакуации, включая возможность того, что экипажу может потребоваться передвигаться по этим путям в направлении, противоположном движению пассажиров. Кроме того, анализ должен использоваться в целях демонстрации того, что меры и устройства для эвакуации являются достаточно гибкими для принятия мер на случай, когда в результате аварии может оказаться невозможным использование некоторых путей эвакуации, мест сбора, мест посадки или спасательных шлюпок и плотов.

Вышеперечисленных требований к эвакуационным путям вполне достаточно, для создания алгоритмов расчёта кратчайшего эвакуационного маршрута из любого судового помещения до места эвакуационного сбора.

Список источников и литературы:

1. International Convention For The Safety Of Life At Sea. — 2014 edition.
2. International Convention on Search and Rescue (SAR Convention). — 2006 edition.
3. [Электронный ресурс]. — URL:
<http://base.garant.ru/71353064/343cccc4e1907d7a9ad029bdc6a878ed/#ixzz64k5vs7tN>

СЕКЦИЯ СУДОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

УДК 629.12.002 + 620.9

ПРИМЕР РАСЧЕТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛООВОГО НАСОСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТАНА

Волынцев Александр Владиславович, Соболенко Анатолий Николаевич
МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

Ключевые слова: тепловой насос, эффективность, альтернативная энергия, котел, низкопотенциальное тепло.

Пример расчета компрессорной теплонасосной установки дает понимание на сколько возможно эффективно использовать низкопотенциальное тепло дизеля. В качестве хладагента теплонасосной установки больший эффект дает метан CH₄. Применение теплонасосной установки позволит использовать вспомогательный котел, только для отопления судна.

AN EXAMPLE OF CALCULATING THE ENERGY FEASIBILITY OF USING A HEAT PUMP USING METHANE

Volyntsev Alexander Vladislavovich, Sobolenko Anatoly Nikolaevich
MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

Keywords: heat pump, efficiency, alternative energy, boiler, low-potential heat.

An Example of calculation of a compressor heat pump unit gives an understanding of how much it is possible to effectively use low-potential diesel heat. As the coolant of the heat pump installation, methane CH₄ gives a greater effect. The use of a heat pump installation will allow the use of an auxiliary boiler, only for heating the vessel.

Для повышения температурного уровня низкопотенциальных вторичных энергоресурсов ГД могут использоваться в составе энергосберегающих систем компрессорные тепловые насосы (ТН). Получаемая теплота относительно высокого потенциала является более пригодной для обеспечения судна необходимым количеством тепла для технологических нужд [1].

В [2] показано, что применение компрессорного ТН для утилизации низкопотенциальных вторичных энергоресурсов ГД (охлаждающей воды) оправдано в том случае, если на ходовом режиме судна в целях теплоснабжения работает вспомогательный котел. Для этого коэффициент преобразования ТН должен быть больше, чем отношение КПД котла к КПД привода компрессора ТН, т. е. составлять не менее 2.0–2.5, что вполне реально.

Для осуществления цикла со сверхкритическими параметрами, более подходящими являются низкокипящие органические вещества, применяемые в холодильной технике.

Фирма Kawasaki (Япония) применительно к газозову с ГД мощностью 20.5 Мвт исследовала эффективность утилизационных систем с фреонами R-11 и R114 в качестве рабочих тел [3]. В цикле с r-11, в связи с низкой термической стабильностью этого фреона, была ограничена максимальная температура (120 °С). Для повышения эффективности использовалась система двух давлений и кроме теплоты уходящих газов утилизировалась теплота охлаждающей воды ГД. Расчетная мощность УТГ составила 750 кВт. При переходе к R114 повысилась температура перегрева фреона до 260°С при давлении 5 Мпа, упростилась схема в связи с контуром одного давления, увеличилась глубина утилизации отработавших газов. В результате мощность утилизационного турбогенератора (УТГ) повысилась до 831 кВт.

Расчеты специалистов ЦНИИ МФ, выполненные для утилизационных систем МОД фирмы MAN B&W, так же свидетельствуют о большой тепловой эффективности фреонового цикла и целесообразности применения в нем R-114 [4].

Термодинамическая эффективность насоса характеризуется коэффициентом эффективности (или коэффициентом трансформации тепла).

$$\mu = \frac{q_{\text{в}}}{l} = \frac{q_{\text{п}} + l}{l}, \quad (1)$$

где $q_{\text{п}}$ — подведенное тепло низкого потенциала;

$q_{\text{в}}$ — тепло высокого потенциала, отданное потребителю;

l — затраченная энергия высокого потенциала.

Энергетическая целесообразность применения теплового насоса

Энергетическая целесообразность применения теплового насоса для получения пара по сравнению с котлом, работающим на жидком топливе, может быть доказана следующим образом.

Количество тепла, произведенное:

Вспомогательным котлом

$$Q_{\text{п}} = B_{\text{к}} Q_{\text{р}}^{\text{н}} \eta_{\text{к.у.}} \quad (2)$$

Тепловым насосом

$$Q_{\text{п}} = \mu B_{\text{д}} Q_{\text{р}}^{\text{н}} \eta_{\text{е}}, \quad (3)$$

где $B_{\text{к}}$, $B_{\text{д}}$ — расходы топлива на котел и двигатель, приводящий во вращение компрессор теплового насоса;

$\eta_{\text{к.у.}}$, $\eta_{\text{е}}$ — к.п.д. котельной установки и двигателя теплового насоса

Из совместного решения уравнений (2) и (3) получим

$$B_{\text{д}} = B_{\text{к}} \frac{\eta_{\text{к.у.}}}{\eta_{\text{е}} \mu}. \quad (4)$$

Расход топлива на тепловой насос будет меньше, чем на вспомогательный котел, если соблюдается равенство

$$\mu > \frac{\eta_{\text{к.у.}}}{\eta_{\text{е}}}. \quad (5)$$

Полученное уравнение (5) является основным критерием, определяющим целесообразность использования в судовых условиях теплового насоса вместо вспомогательного котла.

Принимая $\eta_{\text{к.у.}} = 0,78 \div 8$ и $\eta_{\text{е}} = 0,35 \div 4$ и подставляя их в уравнение (5), видим, что тепловой насос может дать экономию топлива при условии.

При повышении температурного уровня во вторичном контуре системы охлаждения дизеля с 60°C до 120°C коэффициент эффективности компрессорного теплового насоса, работающего по обратному циклу Карно, составит 6,6. Принимая для установок с теплопроизводительностью 8 млн кДж/ч и более коэффициент суммарных потерь $\varphi_{\text{е}} = 0,6$, получаем действительное значение коэффициента эффективности теплового насоса, равен 4,0. Приведенные цифры показывают на энергетическую целесообразность применения теплового насоса для повышения температурного уровня потери тепла с охлаждающей водой при дальнейшем ее использовании в системе теплоснабжения судна.

Количество пара, получаемого в конденсаторе за счет конденсации фреонового пара, находим по формуле.

$$D = \frac{q_{\text{в}} \Psi_{\text{в}} g_{\text{е}} N_{\text{е}} Q_{\text{р}}^{\text{н}} + 3600 P_{\text{е}}}{i'' - i_{\text{п.в}}}, \quad (6)$$

где $N_{\text{е}}$, $P_{\text{е}}$ — мощности главного двигателя и компрессора, кВт.

i'' , $i_{\text{п.в}}$ — энтальпии водяного пара, образовавшегося в котле, и питательной воды, кДж/кг.

Для процесса сжатия фреона на тепловых диаграммах необходимо знать адиабатный к.п.д. компрессора, который определяется по формуле

$$\eta_{\text{ад}} = \frac{l_{\text{а}}}{l_{\text{в}}} = \frac{i_{2\text{а}} - i_1}{i_2 - i_1}, \quad (7)$$

где l_a, l_b — работа адиабатического процесса сжатия и на валу компрессора, кДж/кг;

i_1 — энтальпия фреона в начале сжатия, кДж/кг;

i_2, i_{2a} — энтальпии фреона в конце реального процесса сжатия и сжатия его по адиабате, кДж/кг.

Вывод

Расчет коэффициента тепловой эффективности для компрессорной ТН установки с использованием хладагента — CH_4 (метан) — равен 0.7, а $l_{ад} = 1200$ кДж/кг, при таких показателях можно с уверенностью утверждать, что использование в качестве хладагента метан, дает высокие показатели, которые смогут покрыть потребность пара на судне.

Однако потребуется выполнить не только теоретические расчеты. Но и провести экспериментальную часть с применением метана на ТН с поршневым компрессором, высокие параметры температуры работы компрессора, и высокое давление на участке нагнетания. Возможно приведет к удорожанию конструкции компрессора, а, следовательно, к нерациональному ее использованию из — за высокой стоимости обслуживания.

Список источников и литературы:

1. Седельников Г. Д. Совершенствование энергосберегающих систем малооборотных дизелей на основе параметрической и схемной оптимизации и исследования статических характеристик: дис. д-ра техн. наук. Комсом.-на-Амуре гос. техн. университет, Комсомольск-на-амуре, 2004.
2. Селиверстов В. М. Утилизация тепла в судовых дизельных установках. Л.: Судостроение, 1973. 254 с.
3. Маслов В. В. Утилизация теплоты судовых дизелей. М.: Транспорт, 1990. 144 с.
4. Маслов В. В. Совершенствование эксплуатации систем судовых дизелей. М.: Транспорт, 1984. 253 с.

**РАЦИОНАЛЬНЫЙ РАСХОД МАСЛА
НА УГАР В СУДОВЫХ ДИЗЕЛЯХ**

Тарасов М. И., Семенюк Л. А., Молоков Н. С.
МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
semenuk@msun.ru

Ключевые слова: ресурсосберегающее маслоиспользование, совершенствование дизелей, угар масла, расход масла, цилиндро-поршневая группа.

Приведена методика инженерного расчета угара моторного масла, в процессе работы судового двигателя, при учете основных факторов влияющих на данный процесс. Представлена зависимость расхода масла с единицы поверхности цилиндрических втулок в зависимости от средне эффективного давления цикла. Даны рекомендации по снижению угара масла в судовых дизелях.

RATIONAL COSTS OF OIL AT A SHOCK IN SHIP DIESELS

Tarasov M. I., Semeniuk L. A., Molokov N. S.
MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
semenuk@msun.ru

Keywords: resource-saving oil use, improvement of diesel engines, oil waste, oil consumption, cylinder-piston group.

The technique of engineering calculation of engine oil fumes during the operation of a marine engine is given, taking into account the main factors affecting this process. The dependence of oil consumption per unit surface of cylinder liners is presented, depending on the average effective pressure of the cycle. Recommendations are given to reduce the burning of oil in marine diesel engines.

Моторное масло, попадающие в надпоршневое пространство тронкового дизеля через зазоры в цилиндро-поршневой группе (ЦПГ) и встасывающего-выхлопной тракт, находится там в виде пленки на деталях, а так же в виде капель и паров масла. Под действием тепловых процессов, протекающих в дизеле, масло частично испаряется и сгорает. Некоторая его часть в виде несгоревших капель выносится из дизеля вместе с отработавшими газами. Этот процесс безвозвратных потерь масла является неизбежным для тепловых поршневых машин и определяет расход масла на угар.

В хорошо доведенном двигателе основная часть масла (до 90 %) попадает в надпоршневое пространство через ЦПГ [1] и формируется в виде

пленки на стенке втулки цилиндра, а доля масла, находящегося в виде капель, существенно снижается. Поэтому основным источником безвозвратных потерь моторного масла становится его расход на испарение с нагретых деталей камеры сгорания ($G_{и}$), в первую очередь со втулки цилиндра. Так, например в экспериментальной работе [2] отмечено, что для новых дизелей расход масла на испарение $G_{и}$ с рабочей поверхности цилиндров приблизительно равен расходу масла на угар, а в эксплуатации, по-видимому, за счет изменения геометрии сопрягаемых поверхностей $G_{уг} = (1,3 \dots 1,9)G_{и}$.

Толщина масляной пленки, температура рабочих газов и втулки цилиндра определяют в основном температуру на поверхности слоя смазки, т. е. определяют условия испарения масла.

В целом расход масла на испарение из пленки, находящейся на нагретых деталях двигателя, зависит от многих факторов, среди которых нужно отметить следующие:

- величину поверхности пленки, подвергающейся воздействию газов;
- толщину масляной пленки;
- испаряемость моторного масла;
- интенсивность вихревого движения газов в цилиндре двигателя;
- температуру и давление рабочих газов;
- условия охлаждения и уровень температур деталей камеры сгорания двигателя;
- время теплового воздействия газов на пленку за цикл и др. [3].

В настоящее время отсутствует точная методика инженерного расчета испарения масла, учитывающая совместное влияние перечисленных факторов. Поэтому, принимая во внимание ($G_{и} = G_{уг}$), предлагается использовать для оценки совершенства и экономичности дизелей величину, равную отношению расхода масла на угар к поверхности втулки цилиндра, соприкасающейся с поршнем.

Обозначив расход масла с единицы поверхности цилиндрических втулок на цикле расширения газов G_F , получим:

$$G_F = \frac{G_{уг}}{F}, \quad (1)$$

где $G_{уг}$ — количество масла, безвозвратно расходуемого на угар в двигателе за 1 ч работы;

F — площадь поверхности втулок цилиндров, перекрываемая верхними поршневыми кольцами за 1 ч работы двигателя.

Учитывая, что

$$G_{\text{уг}} = g_{\text{уг}} P_e, \quad (2)$$

где $g_{\text{уг}}$ — удельный расход масла на угар, г/(кВт·ч);

P_e — эффективная номинальная мощность двигателя, кВт.

зависимость (1) можно записать в виде

$$G_F = \frac{g_{\text{уг}} P_e}{F}. \quad (3)$$

Площадь F в метрах квадратных за 1 ч работы определяется из кинематики движения поршня по формуле

$$F = kDSni, \quad (4)$$

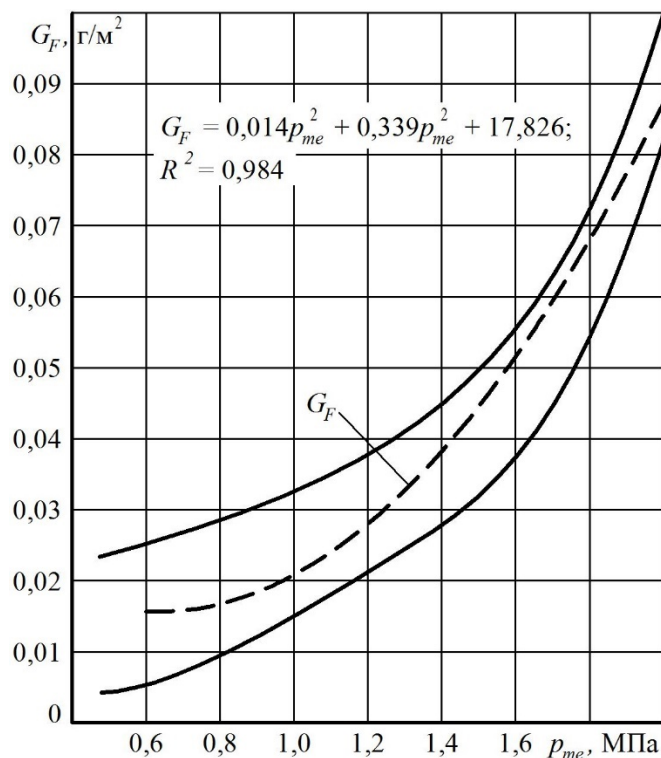
где k — коэффициент пропорциональности, который для четырехтактных и двухтактных двигателей равен соответственно 1800 и 3600 π ;

D, S — диаметр цилиндра и ход поршня, м;

n — частота вращения коленчатого вала, с^{-1} ;

i — количество цилиндров двигателя.

Результаты расчета расхода масла с поверхности втулки цилиндра для перспективных отечественных дизелей, считая, что p_{me} рабочего цикла двигателя в значительной степени определяет условия испарения, представлены зависимости $G_F = f(p_{me})$, показанная на рисунке.



Рациональный уровень расхода масла на угар современных судовых дизелей в зависимости от p_{me}

Анализ приведенных на рисунке данных показывает, что с увеличением p_{me} закономерно растет расход масла G_F с единицы поверхности втулки цилиндра, так как чем больше среднее эффективное давление цикла, тем больше толщина выгорающей пленки моторного масла.

Отмеченные закономерности объясняются тем обстоятельством, что при увеличении D поверхность F растет пропорционально диаметру в первой степени (см. формулу (3)), а P_e и, следовательно, G_{yt} увеличиваются пропорционально квадрату диаметра цилиндра. Мощность двигателя определяется по формуле

$$P_e = 775D^2 S n p_{me} i z, \quad (4)$$

где z — коэффициент тактности.

С целью снижения G_F при росте p_{me} необходимо уменьшать температуру масляной пленки на поверхности втулки цилиндра, что может быть достигнуто за счет уменьшения ее толщины путем повышения эффективности маслосъемных свойств деталей ЦПГ и более равномерного распределения масла по длине втулки цилиндра [4], а также за счет интенсификации охлаждения деталей. При этом, однако, толщина масляной пленки должна быть такой, чтобы по возможности устранить непосредственный контакт колец и втулки, т. е. после испарения (при подходе поршня к в.м.т.) пленка должна быть больше определенной необходимой величины, которая по данным исследования [5] составляет $(1 \dots 3) \cdot 10^{-6}$ м.

Результативность снижения G_F в значительной степени зависит от применяемого моторного масла (особенно его основы). В маслах, имеющих большее количество низкокипящих фракций, расход масла на испарения будет выше. Поэтому, особенно в дизелях, форсированных по p_{me} , целесообразно применять моторные масла узкого фракционного состава с высокой температурой выкипания и остаточные масла.

Для определения нормального и допустимого уровня g_{yt} , соответствующего заданному p_{me} конкретного двигателя, преобразуем (2), подставив в него значения F и P_e из формул (3) и (4). После упрощения получим

$$g_{yt} = 14,7 \frac{G_F}{D p_{me}}. \quad (5)$$

Используя данные рисунка, можно определить например, что для дизеля с диаметром цилиндра $D = 0,2$ м и $p_{me} = 1,2$ МПа диапазон изменения G_F составляет $0,02 - 0,04$ г/м², по которому, используя формулу (5), можно определить соответствующее значение $g_{yt} = 1,5 \dots 2$ г/(кВт·ч).

Важное значение при определении допустимого уровня g_{yt} имеет правильный выбор G_F . Для двигателей с высокой средней температурой рабочего процесса, недостаточным охлаждением втулок цилиндров, большой толщиной масляной пленки (недостаточной эффективностью маслосъемных свойств поршневых колец) G_F следует принимать ближе к верхнему пределу.

Выводы

Полученная зависимость позволяет:

- оценить степень совершенства дизелей в части их экономичности по расходу масла на угар;
- определить для проектируемых и модернизируемых дизелей величину необходимого и достаточного для их надежной работы расхода масла на угар.

Список источников и литературы:

1. Левкин, Г. М. Повышение технико-экономических показателей дизелей по расходу масла (обзор) / Г.М. Левкин, Никифоров О.А. // М.: ЦНИИТЭИтяжмаш, 1979. №4–79–30. 48 с.
2. Тарасов, М. И. Конструктивные эксплуатационные методы снижения угара моторного масла в судовых дизелях / Г. П. Кича, М. И. Тарасов // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. № 3-4. 2017. С. 138–143.
3. Тарасов, М. И. Оптимизация угара моторного масла в судовом дизеле с высоким наддувом по критерию изнашивания / М. И. Тарасов, Л. А. Семенюк, Г. А. Гаук // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия : Морская техника и технология. № 3. 2018. С. 78–86.
4. Тарасов, М. И. Влияние угара масла, качества применяемых горюче-смазочных материалов и форсировки дизеля на его изнашивание / Г. П. Кича, М. И. Тарасов, Л. А. Семенюк // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. № 2. 2018. С. 88–93.
5. Тинг Л. Л. Анализ условий смазки поршневых колец и износа стенки цилиндра: в 2 ч. Ч. 1. Теория / Л. Л. Тинг, Дж. Е. Майер мл. // Труды американского общества инженеров-механиков. Серия F «Проблемы трения и смазки». 1974. № 3. С. 1–12.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГОРЕНИЯ СУДОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЛЕЙ

Аль-Дарабсе А. М. Ф., Маркова Е. В., Миллер В. В.

УлГТУ, г. Ульяновск
amersamarah4@gmail.com

Ключевые слова: модель сгорания, давления, экспериментальный, динамическое моделирование, функция угла.

В статье расширяет модель сгорания двигателей SI с использованием сожженной массовой доли (MFB) на основе подхода функции Вибе. Цель этого исследования — построить модель сгорания с цилиндрической моделью давления, подходящей для модели управления ориентиром. Сигнал давления в цилиндре может быть построен как функция угла поворота коленчатого вала на карте работы двигателя. Затем параметры цилиндрической модели давления были откалиброваны с помощью методов согласования s-кривой с экспериментальными результатами. В этом статье мы объяснили наиболее значимое динамическое моделирование двигателя SI с помощью функции wiebe, такой как цилиндрическое давление, которое очень важно для разработки контроллера двигателя SI.

EXAMINATION OF MODELING COMBUSTION OF SHIP ENGINEERS

Al-Darabseh A. M. F., Markova E. V., Miller V. V.

UISTU, Ulyanovsk
amersamarah4@gmail.com

Keywords: combustion, pressure model, experimental, dynamic modeling, angle function.

The article extends the combustion model of SI motors using the burnt fat fraction (MFB) based on Weebe's functional approach. The purpose of this study is to construct a combustion model with a pressure cylindrical model suitable for the main control model. The cylinder pressure signal can be constructed as a function of the crankshaft angle on the engine map. Then, the parameters of the pressure cylindrical model were calibrated using curve fitting methods with experimental results. In this article, we elucidated the most significant dynamic simulation of an SI motor using a wiebe function, such as cylinder pressure, which is very important for the development of an SI motor controller.

Двигатель SI предназначен для получения энергии из энергии, содержащейся в его топливе. В частности, его топливо содержит химическую энергию и вместе с воздухом эта смесь сжигается для получения механической энергии. Есть несколько типов топлива, которые могут использоваться в двигателях СИ, таких как нефть, биотопливо и водород. Моделирование всего движка SI является чрезвычайно важной и сложной процедурой, так как нелинейные, множественные входы — множественные выходы и двигатели с переменным временем точное моделирование направлено на то, чтобы сохранить расходы на расширение реальных двигателей и снизить риск повреждения двигателя при проверке конструкции контроллера [1]. Тем не менее, небольшая модель может быть спроектирована, реализована и проверена, а затем может быть использована для более серьезной проблемы. Динамическое моделирование двигателей SI используется для объяснения производительности этой системы в соответствии с проектированием контроллера на основе модели, а также для моделирования.

Связь нелинейной выходной формулировки с электрическим или механическим источником и дотошных динамических воздействий на поведение системы может быть описана с помощью динамического моделирования [2].

Четырехцилиндровый двигатель SI был выбран для тематического исследования. Экспериментальное испытание будет завершено с использованием Е-динамометра, подходящих датчиков и оборудования для сбора данных, используемого для сбора данных для калибровки динамического моделирования [3].

Рабочий цикл двигателя: для двигателя внутреннего сгорания характерно, что поршень поднимается и опускается в цилиндре, передавая мощность с помощью шатуна, соединенного с коленчатым валом. Цикл двигателя известен как частое движение поршня и вращение коленчатого вала, когда топливо и воздух входят и выходят из цилиндра с помощью клапанов впрыска и выгрузки. Двигатель Отто, разработанный Вольсковым Д. Отто, создал единый цикл двигателя, содержащий четыре такта поршня. Эти штрихи [4]:

1. Впускной ход.
2. Компрессионный ход.
3. Ход расширения.
4. Выхлопной ход.

Во время такта впуска поршень начинается в верхней мертвой точке (ВМТ) и заканчивается в нижней мертвой точке (ВМТ). Воздушно-бензиновая смесь поступает в цилиндр через впускной клапан, и в некоторых случаях этот клапан слегка открывается до того, как такт впуска начинает пропускать больше воздушно-топливной смеси в цилиндр. Через такт сжатия впускной и выпускной клапаны закрываются и смесь сжимается

до действительно небольшой доли своего первоначального объема. Затем сжатая смесь воспламеняется искрой, которая очень быстро поднимает давление. через такт расширения поршень начинается в ВМТ [5]. Из-за высокого давления и температуры газов в цилиндре поршень стал толкаться вниз, вызывая вращение кривошипа. Пока поршень приближается к ВДС, выпускной клапан открывается. через такт выпуска, сгоревшие газы выходят из цилиндра в результате высокого давления в цилиндре и низкого давления в выхлопе, а также в результате движения поршня вверх к ВМТ. Цикл начинается снова после закрытия выпускного клапана. С помощью моделей для каждого из этих процессов можно разработать симуляцию полного цикла двигателя и проанализировать ее, чтобы получить информацию о рабочих характеристиках двигателя. Предложены эти идеальные модели, которые описывают характеристики каждого процесса. Хотя для расчета требуется информация из каждого состояния, как показано на рис. 1.

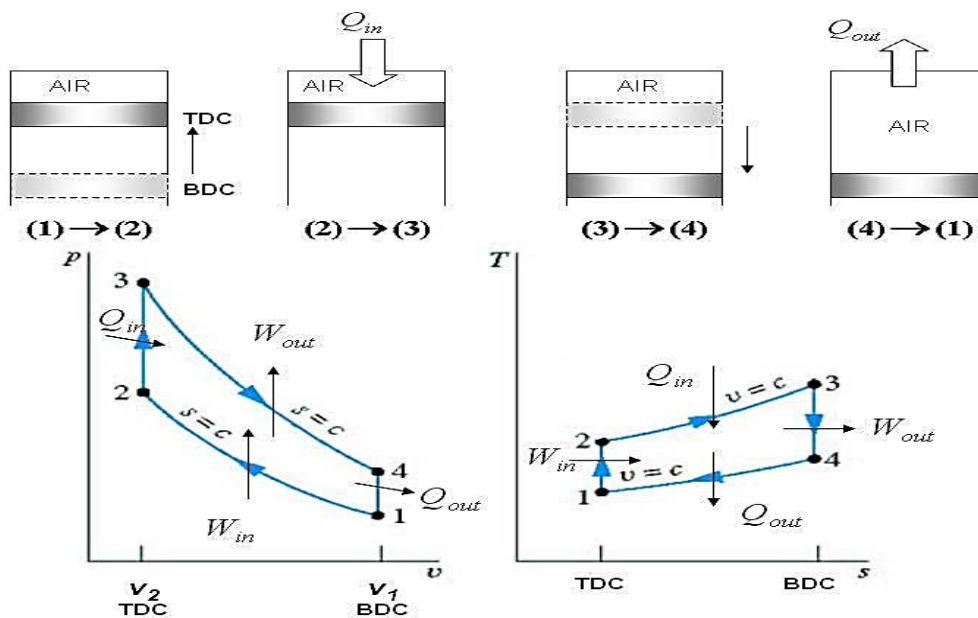


Рис. 1. Диаграмма давление-объем и температура-энтропия цикла Отто. [7]

Весь цикл двигателя разделен на 720 градусов угла поворота коленчатого вала, причем на самом деле угол поворота коленчатого вала включает шатун поршня в ВМТ и шатун вдали от ВМТ. Это означает, что поршень будет подниматься и опускаться в цилиндре дважды в течение одного полного цикла двигателя. поскольку в одном цикле двигателя имеется два оборота, длительность (в секундах) всего одного цикла двигателя определяется с учетом числа оборотов в минуту (об/мин). Например, при 1500 об/мин цикл двигателя длится 80 миллисекунд (мс), а при 3000 об/мин цикл двигателя длится 40 мс [8].

Несмотря на то, что цикл Отто был создан много лет назад, он остается широко используемой конструкцией двигателя. Как уже говорилось,

моделирование всего процесса двигателя СИ действительно очень сложный процесс, который включает моделирование тепловой динамики. Цель этого исследования — создать простую модель давления в цилиндре, которую можно использовать при моделировании в реальном времени для разработки и валидации контроллера [2].

Предпосылки моделирования двигателей: Модели сгорания можно разделить на две основные категории: многомерные модели и нульмерные модели. Многомерные модели. может дать хорошее пространственное описание распыления топлива, что очень важно для выбросов выхлопных газов, но, к сожалению, они требуют очень большого вычислительного времени, что делает их непригодными для нашего исследования. Нульмерные модели также можно разделить на 3 различные категории: многозонные модели ($n > 2$), двухзонные модели и модели с одной зоной или эмпирическая модель [5].

Некоторые модели одной зоны, опубликованные в литературе, учитывают моделирование распылением. Наилучшее описание распылителя, разделенного на мультizonы, предоставлено Вольсков. Этот подход делит распылитель топлива на несколько пакетов, которые не зависят друг от друга. Этот тип моделей подходит для прогнозирования процесса сгорания и образования загрязняющих веществ. Однако, чтобы повысить точность модели, необходимо увеличить количество распыляемых пакетов, что приводит к значительному времени ЦП [4].

Хотя их вычислительное время меньше по сравнению с многомерными моделями, оно остается неподходящим для моделирования в реальном времени. разработал модель двух зон для распыления: одну зону для описания предварительно смешанной фазы горения и вторую зону для описания диффузной фазы горения. Этот подход требует небольшого вычислительного времени по сравнению с многозонным подходом к распылению. Из-за большого времени вычислений моделирование многозонного распыления не подходит для подхода в реальном времени. Следовательно, эмпирические модели (то есть модель с одной зоной) часто используются для моделей в реальном времени. Затем процесс сгорания описывается с помощью хорошо известной корреляции Вибе (в одном или двух уравнениях Вибе предложен подход, основанный на модели Вибе, но вместо того, чтобы использовать единственную корреляцию Вибе для прогнозирования скорости тепловыделения, они связали два математических уравнения: первое для описания предварительно смешанного сгорания и второго для диффузионного сгорания. В их подходе продолжительность сгорания для обеих фаз сгорания предполагается постоянной [8]. Для описания поведения сгорания дизельного двигателя использовалась модель двойных уравнений Вибе. малое время вычислений и дает хорошую точность по сравнению с экспериментальными данными [4]. В настоящем

исследовании мы использовали подход моделей Wiebe для описания модели цилиндрического давления [7].

Процесс сгорания: при создании действительной модели двигателя двигателей SI, безусловно, необходимо понимать идею процесса сгорания. Процесс сгорания прост и начинается с смешивания топлива и воздуха во впускном коллекторе и цилиндре. Эта топливовоздушная смесь задерживается внутри цилиндра после того, как впускной клапан (-ы) закрывается, а затем сжимается [6]. После этого сжатая смесь сгорает, обычно около конца такта сжатия, из-за разряда в свече зажигания. Пламя, которое возникает вблизи искрового электрода, проходит через несгоревшую воздушно-топливную смесь и гаснет, когда оно ударяется о стенки камеры сгорания. Этот процесс сгорания варьируется от цикла двигателя к циклу, а также от цилиндра к цилиндру [7]. Конкретное сгорание топливовоздушной смеси начинается до завершения такта сжатия, продолжается до такта сгорания и заканчивается после достижения максимального давления в цилиндре [2].

Давление в цилиндре: давление в цилиндре является важным физическим параметром, который можно анализировать в процессе сгорания. Давление в цилиндре достигает определенной точки (при отсутствии сгорания), поскольку топливовоздушная смесь внутри цилиндра сжимается. Сразу после возникновения пламени давление в цилиндре неуклонно возрастает (при наличии сгорания), достигает максимальной точки после ВМТ и, наконец, уменьшается в ходе такта расширения, когда объем цилиндра увеличивается. Достаточное время, в течение которого происходит электрический разряд от свечи зажигания, необходимо для события сгорания и должно быть рассчитано на пиковое давление в цилиндре, которое происходит очень близко к верхней мертвой точке. Это выполняется, чтобы получить максимальную мощность или крутящий момент. Следовательно, это оптимальное время, известное как Минимальное опережение для максимального момента вращения или МВТ. Синхронизация искры часто будет увеличиваться или замедляться из-за различных условий работы, включая частоту вращения двигателя и нагрузку, и это может привести к снижению выходного крутящего момента или мощности [4].

Время искры префекта (или время МВТ) может быть определено с использованием сигналов давления в цилиндре и сожженной массовой доли (МФВ) на основе давления в цилиндре. В последние годы с помощью сигналов давления в цилиндре были найдены два важных критерия: пиковое давление в цилиндре составляет около 15 градусов после ВМТ, а 50 %-я массовая доля сжигания происходит при 8-10 градусах после ВМТ, как показано на рис. 2.

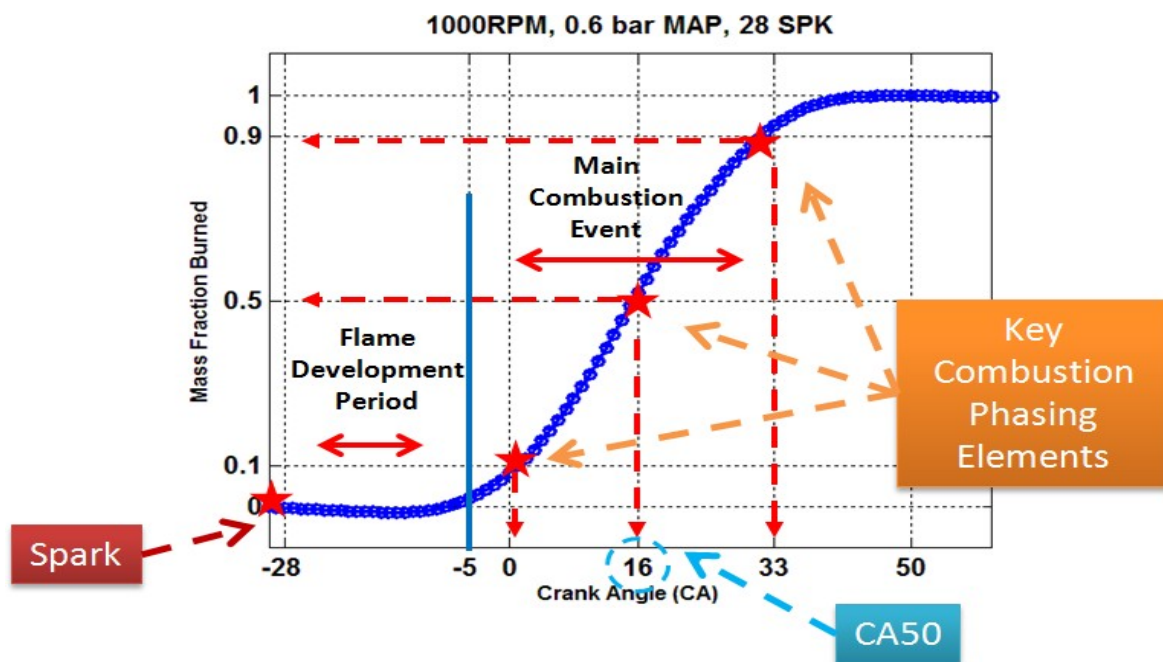


Рис. 2. Описание фаз сгорания

Скорость и ускорение сгорания можно получить, взяв самые первые и вторые производные сигнала MFB, которые часто параметризуются с помощью так называемой функции Вибе. Используя местоположение пикового давления в цилиндре, местоположение 50% MFB и максимальное ускорение MFB в качестве критерия управления с обратной связью, время зажигания MBT может быть оптимизировано в режиме реального времени.

Модель давления в цилиндре: поскольку давление в цилиндре является существенным для события сгорания и цикла двигателя в двигателях SI, необходимо разработать модель, которая создает давление в цилиндре для каждой степени угла поворота коленчатого вала.

Функция Вибе: как указывалось ранее, пиковое давление в цилиндре необходимо для определения идеального момента зажигания, возникающего при сгорании. Оптимальное время для MBT находится в соответствии с пиковым давлением в цилиндре. Если время опережения или запаздывает из этого пикового давления, двигатель будет производить меньшую выходную мощность и крутящий момент. Процесс сгорания можно рассматривать как химический и физический процесс, описанный MFB в цилиндре. MFB просто показывает, сколько и как быстро химическая энергия выделяется в течение всего цикла сгорания и может быть параметризована функцией Вибе. Таким образом, функция Вибе может использоваться для математического представления кривой MFB в зависимости от угла поворота коленчатого вала, и было признано, что она идеально моделирует процесс сгорания двигателя. Нормальный MFB против угла поворота коленчатого вала включает в себя плавную кривую, которая имеет «S-образную форму».

Динамическое моделирование двигателей SI используется для объяснения производительности этой системы в соответствии с проектированием контроллера на основе модели, а также для моделирования.

Связь нелинейной выходной формулировки с электрическим или механическим источником и дотошных динамических воздействий на поведение системы может быть описана с помощью динамического моделирования.

В этом исследовании мы объяснили наиболее значимое динамическое моделирование двигателя SI с помощью функции Вибе, такой как цилиндрическое давление, которое очень важно для разработки контроллера двигателя SI.

Список источников и литературы:

1. Вольсков Д. Г. Исследование экономических систем в авиастроении на основе методологии функционально-стоимостной инженерии // Молодежь и наука XXI века Материалы Международной научной конференции. 2018. С. 470-472.
2. Вольсков Д. Г. Исследование управленческого потенциала промышленных предприятий // Проблемы и перспективы экономических отношений предприятий авиационного кластера Сборник научных трудов. Ответственный за выпуск И. Г. Нуретдинов. 2016. С. 26-30.
3. Денисова Т. В. Отдельные аспекты комплексного природопользования // Научно-практические достижения молодых ученых как основа развития АПК: Материалы Всероссийской практической конференции, Рязань. 2019. С. 12-16.
4. Денисова Т. В. Модернизация регионального экономического комплекса как стратегический фактор реализации национальной политики импортозамещения // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы до 2020 года: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Курган, 2019. С. 201-205.
5. Нуретдинов И. Г. Причины образования региональной задолженности в Российской Федерации // Сборник научных трудов. III Всероссийская научная конференция проблемы и перспективы экономических отношений предприятий авиационного кластера –Ульяновск: УлГТУ ИАТУ, 2019. С. 71-75.
6. Нуретдинов И. Г. Новые технологии и их влияние на сельское хозяйство, окружающую среду и пищевую промышленность // III Международной студенческой научной конференции, в мире научных открытий, том III. Ульяновск, 2019. С. 320-322.
7. Кешван А. Ф. Земельный инвентарь как инструмент развития объединенных территориальных общин // III Международной студенческой научной конференции, в мире научных открытий, том III. Ульяновск, 2019. С. 175-177.
8. Кешван А. Ф. Покровные культуры, поддерживающие экологическую интенсификацию систем земледелия // III Международной студенческой научной конференции, в мире научных открытий, том III. Ульяновск, 2019. С. 16-18.

СЕКЦИЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 004.054

ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТОМ «УМНЫЙ СВЕТОФОР»

Донкан Кристина Максимовна, Дудоладова Полина Геннадьевна
МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
donkankristin@mail.ru, polinadudoladova@mail.ru
Научный руководитель: Кошелев С. О.

Ключевые слова: система «Умный светофор», контроллер, транспортное средство, информационная безопасность, уязвимость.

Система «Умный светофор» является очень важным направлением в современном мире. В данной статье оценивается защищенность и безопасность системы «Умный светофор», её уязвимости и последствия взлома.

ASSESSMENT OF TRANSPORT SECURITY MANAGEMENT SYSTEM "SMART TRAFFIC LIGHT"

Donkan Kristina Maksimovna, Dudoladova Polina Gennadevna
MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
donkankristin@mail.ru, polinadudoladova@mail.ru

Keywords: system "Smart traffic light", controller, vehicle, information security, vulnerability.

The system "Smart traffic light" is a very important direction in the modern world. This article assesses the security and safety of the "Smart traffic light" system, its vulnerabilities and the consequences of hacking.

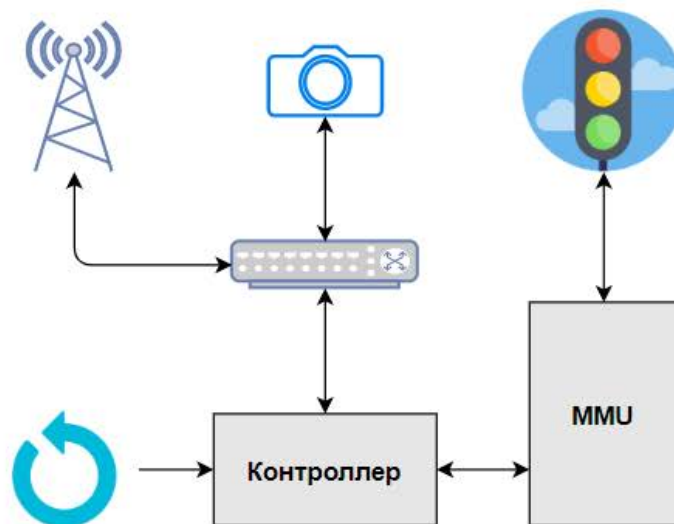
Транспортные пробки — одна из главных проблем любого крупного города. Пробки приносят ущерб не только человеку, но и экологии. Для увеличения пропускной способности перекрестков, была создана система «Умный светофор».

В настоящее время умные светофоры пользуются большой популярностью в крупных городах.

Изначально сигналы трафика были разработаны как автономное оборудование, каждое из которых работало по фиксированному расписанию, но сейчас они превратились в более сложные сетевые системы. Контроллеры трафика теперь хранят несколько временных планов, интегрируют различные данные датчиков и даже обмениваются данными с другими перекрестками для лучшего управления трафиком.

Принцип работы. Как устроен

Система включает в себя удаленные датчики движения, контроллеры и камеры (см. рисунок). Эти составляющие способны вовремя оценить затор во время движения на перекрестках. Во время работы умного светофора, происходит передача данных о состоянии движения на дорогах с центральным сервером управления. Связь происходит посредством оптических линий связи или с помощью радиосреды, исходя из данных датчиков центральный сервер отправляет указание контроллерам.



Принцип работы умного светофора

Дорожные контроллеры считывают входные сигналы датчиков и контролируют состояние сигнала. Контроллер обычно устанавливается в металлическом корпусе у дороги вместе с реле для включения светофора. Датчики, как правило, напрямую подключаются к контроллеру, что позволяет ему комбинировать информацию об обнаружении транспортного средства с предварительно запро-

граммированными элементами управления временем для определения текущего сигнала светофора.

Датчики используются для обнаружения автомобилей. Дорожные контроллеры считывают входные сигналы датчиков и контролируют состояние сигнала.

Контроллеры могут функционировать как изолированные перекрестки, так и часть взаимосвязанной системы. Изолированные перекрестки поддерживают состояние независимо от соседних. Взаимосвязанные перекрестки обмениваются информацией о времени и могут подавать сигналы на вход датчика от соседних перекрестков.

Блоки управления неисправностями (MMU), также называемые блоками управления конфликтами — это механизмы безопасности на аппаратном уровне. Они представляют собой список состояний и контролируют выходные сигналы контроллеров трафика для обеспечения минимизации ошибок. Конфигурации хранятся на печатной плате, а не в программном обеспечении. Если обнаружена опасная конфигурация, то MMU переопределяет контроллер. Светофор переходит в состояние неисправности и требует ручного вмешательства.

Система «Умный светофор» работает в диапазоне ISM с частотой 5,8 ГГц или 900 МГц. Перекрестки часто имеют два радиомодуля: одно подчиненное радио для передачи на следующее пересечение по направлению к источнику, другое — главное радио для приема от одного или нескольких дочерних узлов. Все устройства образуют одну частную сеть и принадлежат к одной IP-подсети.

Использование радиостанций 5,8 ГГц является предпочтительнее, поскольку они обеспечивают более высокую скорость передачи данных. Они общаются с помощью протокола и используют соединения точка-точка или точка-многоточка. Используемый протокол аналогичен стандарту 802.11n и передает идентификатор SSID, который виден со стандартных ноутбуков и смартфонов. Беспроводные соединения не зашифрованы, радиостанции используют стандартные имена пользователей и пароли.

Радиостанции 900 МГц используются, когда нет линии прямой видимости до следующего перекрестка из-за препятствий. Эти радиостанции используют собственный протокол со скачкообразным изменением частоты (FHSS) и соединениями типа «точка-точка».

Для установления соединения оба радио должны знать имя сети и 16-битное значение идентификатора. Как и в случае радиостанций 5,8 ГГц, соединения между радиостанциями 900 МГц являются незашифрованными, и для радиостанций используются имена пользователей и пароли по умолчанию.

На перекрестке радио, контроллер и видеочамера подключаются к коммутатору через соединение Ethernet. Коммутатор не реализует

никаких функций безопасности и так же использует имя пользователя и пароль по умолчанию.

Все настройки контроллера могут быть настроены через физический интерфейс контроллера, но они также могут быть изменены через сеть. FTP-соединение с устройством позволяет получить доступ к базе данных конфигурации. Для этого требуются имя пользователя и пароль.

Контроллер соответствует протоколу NTCIP 1202, который определяет стандарты связи для систем дорожного сигнала. По этому протоколу с помощью приложения Wind River Workbench 3.3, которое находится в общем доступе, на контроллер можно отправлять команды, которые приравниваются к нажатию кнопок на панели.

Контроллер запускает операционную систему VxWorks 5.5 в режиме реального времени. Параметры сборки по умолчанию для этой версии VxWorks оставляют порт отладки открытым для тестирования. Подключение к порту не требует пароля и позволяет произвольное чтение и запись памяти устройства среди других возможностей.

Радиостанции с частотой 5,8 ГГц, используемые в развертывании, более уязвимы для атак, чем радиостанции с частотой 900 МГц. Вещание SSID должно быть отключено в этой сети. Радио 5.8 GHz поддерживают шифрование WPA2, и оно должно быть включено.

Уязвимости

В процессе исследования, были определены три основных слабых места системы «Умный светофор», которые представляют потенциальную опасность:

- незашифрованные радиосигналы;
- устройства в сети не имеют безопасной аутентификации;
- контроллер трафика уязвим для известных эксплойтов.

Последствия

Получив доступ к контроллеру и к беспроводной связи, злоумышленник может атаковать устройство несколькими способами:

- отказ в обслуживании;
- управление освещением.

Вывод из строя системы «Умный светофор» повлечет за собой множество последствий. Основные из них:

1. Экологические.

Образуется затор из тысячи машин, которые выбрасывают в окружающую среду выхлопные газы. Загазованность негативно скажется на экологии города.

2. Экономические.

- Со стороны владельцев транспортных средств - увеличиваются затраты на топливо.
- Закупка большего количества топлива для муниципального транспорта.
- Экстренные службы.
- Зарплата для сверхурочных сотрудников.
- Затормозится государственный объект производства.

3. Терроризм.

При перехвате управления над системой, террористы смогут ограничить проезд спецслужбам по ключевым перекресткам.

4. Социальные.

- Временные издержки граждан.
- Нервное напряжение.
- Психологическое давление.

Предложения по обеспечению безопасности

1. Обновление прошивки

Прошивка для встроенных устройств должна быть обновлена до последней версии.

2. Программа сертификации устройств беспроводной связи WPA2

Для защищенности системы, рекомендуется внедрение протокола WPA2, так как он признан самым безопасным. Одним из наиболее важных изменений, видимых между WPA и WPA2, является обязательное использование алгоритмов AES (Advanced Encryption Standard) и введение CCMP (режим Counter Cipher Mode с протоколом кода проверки подлинности с цепочкой блоков) в качестве замены TKIP. Режим CCM сочетает в себе режим конфиденциальности (CTR) и аутентификацию кода цепочки (CBC-MAC) для проверки подлинности. Эти режимы широко изучены и, как оказалось, имеют хорошо понятные криптографические свойства, которые обеспечивают хорошую безопасность и производительность в программном или аппаратном обеспечении на сегодняшний день.

3. Брандмауэры

Если злоумышленнику все же удастся получить доступ к сети (беспроводной или физической), то остается много уязвимостей. Чтобы смягчить эти атаки, рекомендуется перенастроить радио и коммутатор, чтобы наложить ограничения на сетевой трафик, когда это возможно. Следует пропускать только необходимые коммуникации. Неиспользуемые порты должны быть полностью заблокированы, предотвращая атаки, такие как доступ к функциям отладчика на контроллере.

4. Изменение учетных данных по умолчанию

Учетные данные по умолчанию часто находятся в Интернете и не обеспечивают никакой безопасности вообще. Злоумышленник с доступом к сети может легко изменить настройки. В идеале все учетные данные на устройстве должны быть изменены до его развертывания.

Вывод

Мы показали, что система «Умный светофор», которая управляет транспортным потоком в большом городе, не защищена от атак. Злоумышленник может перенастроить контроллер трафика как ему вздумается. Однако реальная проблема заключается не в какой-то определенной уязвимости, а в том что службы технического обслуживания системы «Умный светофор» не полностью осознают последствия атак на данную систему.

Список источников и литературы:

1. Алексеев В. Е., Таланов В. А. Структуры данных. Модели вычислений. М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. 248 с.
2. Айдинян А. Р. Аппаратные средства вычислительной техники: учебник. М., Берлин: Директ-Медиа, 2016. 125 с.
3. Кияев В., Граничин О. Информатизация предприятия. М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. 235 с.
4. Кияев В. И., Граничин О. Н. Развитие информационных технологий. М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. 199 с.
5. Матяш С. А. Корпоративные информационные системы: учебное пособие. М., Берлин: Директ-Медиа, 2015. 471 с.

ПОГРАНИЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ИНТЕРНЕТ-ТРАФИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ DEEP PACKET INSPECTION

Тимофеев М. В., Путилова С. Е., Щербинина И. А.

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

shcherbinina@msun.ru

Ключевые слова: пограничный контроль, трафик, безопасность, Deep Packet Inspection.

На сегодняшний день контроль интернет-трафика является одним из важнейших аспектов обеспечения информационной безопасности любой организации. В статье описывается реализация системы пограничного контроля интернет-трафика с применением технологии Deep Packet Inspection.

BORDER CONTROL OF INTERNET TRAFFIC USING DEEP PACKET INSPECTION

Timofeev M. V., Putilova S. E., Shcherbinina I. A.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

shcherbinina@msun.ru

Keywords: border control, traffic, security, Deep Packet Inspection.

Nowadays the control of Internet traffic is one of the most important aspects of information security of any organization. The article describes the implementation of the system of border control of Internet traffic using Deep Packet Inspection technology.

Интернет — это среда для обмена информацией, которая передаёт триллионы байт в день. Интернет-провайдерам и организациям необходимо правильно классифицировать проходящий интернет-трафик для его фильтрации.

Сетевой трафик неоднороден, он состоит из множества приложений, протоколов и сервисов. Технологии детектирования сервисов на основе портов не всегда способны правильно обнаруживать определённые пакеты, поступающие в сеть. Технология Deep Packet Inspection (DPI) является современной технологией фильтрации содержимого сетевых пакетов и позволяет классифицировать те приложения и протоколы, которые невозможно определить на Уровне 3 и Уровне 4 модели OSI. Благодаря накапливаемой статистической информации и анализу не только заголовков пакетов, но и их содержимого и учёту косвенных признаков, присущих сетевым протоколам и программам, данная технология позволяет эффективно филь-

тровать информацию, не удовлетворяющую заданным критериям. Основным механизмом идентификации сервисов в DPI является анализ сигнатур. Каждый сервис имеет свои уникальные характеристики, которые занесены в базу данных сигнатур.

Система DPI, выполняет глубокий анализ проходящих через неё пакетов на всех уровнях модели OSI, в том числе верхних (рис. 1).

Чаще всего данная технология используется на межсетевых экранах следующего поколения (Next Generation Firewall), обеспечивая фильтрацию трафика, но межсетевые экраны с поддержкой DPI являются очень дорогими, и небольшие организации не могут себе их позволить. Следовательно, существует необходимость в реализации системы, которая не требует значительных финансовых затрат для её внедрения.

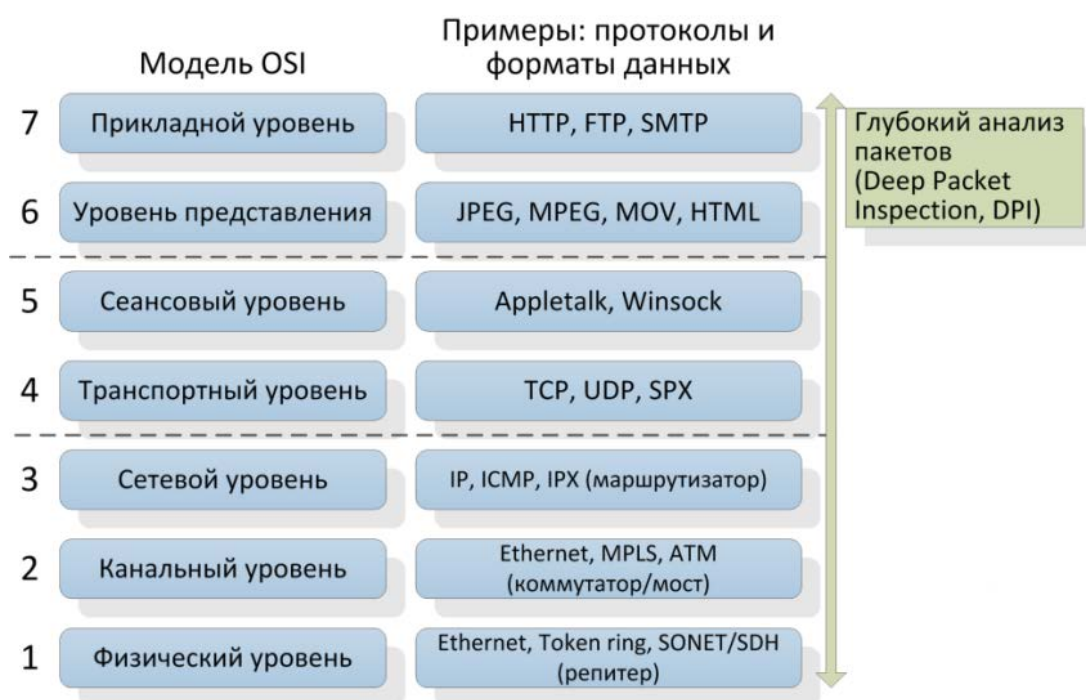


Рис. 1 Модель OSI

Разрабатываемая система с DPI реализована на сетевом шлюзе под управлением операционной системы Ubuntu и установленной библиотекой nDPI. Данная библиотека используется для обнаружения сервисов на уровне приложений, независимо от используемого порта. Это означает, что можно обнаруживать как известные сервисы на нестандартных портах (например, определять http на портах, отличных от 80), так и наоборот (например, обнаруживать трафик Skype на порте 80). Это связано с тем, что в настоящее время концепция port = application больше не поддерживается (рис. 2).

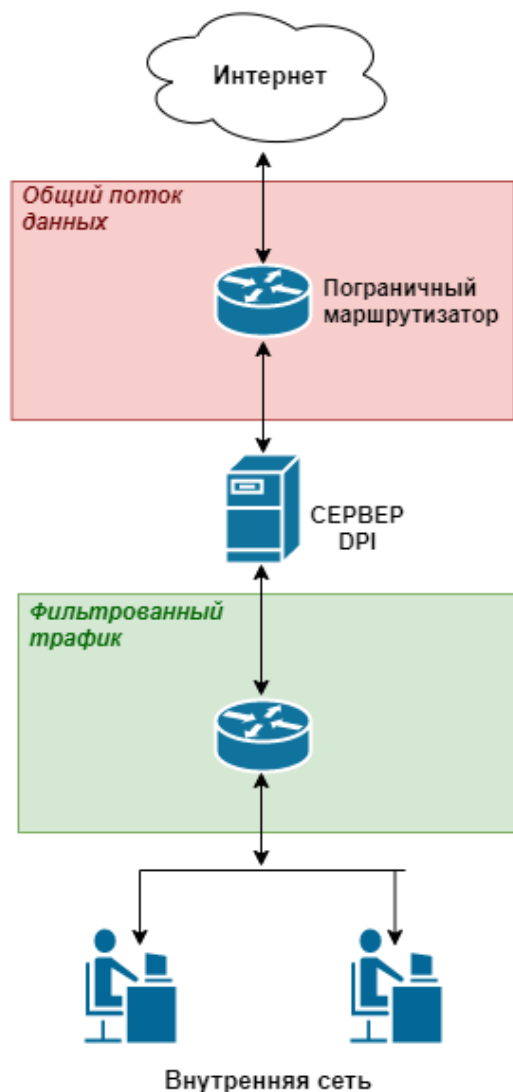


Рис. 2. Реализация пограничного контроля интернет-трафика с помощью Deep Packet Inspection

Система с Deep Packet Inspection устанавливается на границе сети, таким образом весь сетевой трафик, который покидает или входит в сеть проходит через DPI, что даёт возможность контроля всего трафика.

Для эксперимента, на компьютере пользователя был запущен торрент файл, а на самом сервере DPI был запущен анализатор трафика Wireshark.

Source	Destination	Protocol	Length	Info
192.168.15.175	109.111.150.233	TCP	54	[TCP Dup ACK 7459#5] Seq
192.168.15.175	109.111.150.233	BitTorrent	122	Handshake
109.111.150.233	192.168.15.175	TCP	60	23718 > 53775 [ACK] Seq

Рис. 3 Перехваченный bittorrent пакет

После того как началась скачка файла, было включено правило для блокирования bittorrent трафика, через некоторое время скачивание файла прекратилось.

Анализируя трафик, перехваченный во время эксперимента, можно сделать вывод о том, что представленная система позволяет эффективно контролировать и фильтровать интернет-трафик внутри предприятия.

Список источников и литературы:

1. Филимонов П., Иванов М. Современные подходы к классификации трафика физических каналов сети Интернет // Труды 18-ой Международной конференции «Распределенные компьютерные и коммуникационные сети: управление, вычисление, связь» (DCCN-2015), 19-22 октября 2015 г, стр. 466-474
2. Bremler-Barr, Y. Narchol, D. Nay, Y. Koral. Deep packet inspection as a service. In CoNEXT, 2014.
3. Kim M.-S., Won Y. J., and Hong J. W. Characteristic analysis of internet traffic from the perspective of flows. *Comp. Comm.*, 29(10): 1639–1652, 2006.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BLOCKCHAIN В МОРСКОМ ТРАНСПОРТЕ

Юнаева Т. Д., Путилова С. Е., Щербинина И. А.

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

tanya.yunaeva@mail.ru

Ключевые слова: блокчейн, морская индустрия, IPFS, распределенные файловые хранилища, распределенные базы данных, BigChainDB.

Технология блокчейн способна революционно реорганизовать морскую индустрию и привести её в XXI век. Эта сложная система может принести значительную прибыль за счёт устойчивой к ошибкам цифровой платформы для обмена данными в режиме реального времени. Необходимо проанализировать существующие технические решения для реализации технологии блокчейн.

USING BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN MARINE TRANSPORT

Yunaeva T., Putilova S., Shcherbinina I. A.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

tanya.yunaeva@mail.ru

Keywords: blockchain, maritime industry, IPFS, distributed file storage, distributed databases, BigChainDB.

Blockchain technology has the potential to revolutionise the maritime industry and bring it into the 21st century. This complex ecosystem could greatly benefit from a robust digital platform to exchange data in real time. It is necessary to analyze existing technical solutions for implementing Blockchain technology.

Технология блокчейн в значительной степени затронула судоходную отрасль, так как многие судоходные компании надеются сделать обмен информацией более равномерным по категориям бизнеса и сделать офисные процедуры, связанные с торговлей, более быстрыми и эффективными.

Несмотря на то, что существует несколько проблем для внедрения технологии, учитывая отраслевые стандарты, соответствие нормативным ожиданиям, а также появление ведущей blockchain-платформы, участники судоходной отрасли должны быть готовы к технологии, чтобы воспользоваться её преимуществами.

Рассмотрим основные события в морской индустрии, связанные с blockchain, в 2018 году:

- выпущен первый коносамент с использованием blockchain-технологии — в августе 2018 года в порту Копер, Словения (ЕС), был успешно выпущен первый в истории контейнер, обработанный с использованием новой революционной системы CargoX Smart Bill of Lading на основе цепочки блоков; коносамент на эту партию был выпущен в электронном виде и передан с помощью ультра-безопасной и надёжной общедоступной сети блокчейнов всего за несколько минут, а не дней или недель, а шансы на потерю, кражу или повреждение коносамента был резко уменьшен почти до нуля;
- первая в мире отгрузочная транзакция на блокчейне Ethereum — в марте 2018 года 300Cubits объявили об успешном завершении первой пробной поставки в своем smart-контракте, развёрнутом на блокчейне Ethereum; токены TEU, удерживаемые в качестве резервного депозита на блокчейне, были успешно возвращены пользователям после получения EDI-сообщения (Electronic Data Interchange) от порта при отправке текстиля; отгрузка состояла из двух 40-футовых контейнеров и была доставлена из Малайзии в Бразилию;
- Maersk и IBM представили решение TradeLens Blockchain Shipping — A. P. Moller-Maersk и IBM объявили о создании TradeLens, системы доставки с поддержкой blockchain, предназначенной для содействия более эффективной и безопасной глобальной торговле, объединяя различные стороны для поддержки обмена информацией и прозрачности, а также стимулирования инноваций в отрасли;
- в рамках программы раннего внедрения TradeLens IBM и Maersk также объявили, что 94 организации активно участвуют или согласились участвовать на платформе TradeLens, построенной на открытых стандартах;
- Абу-Даби Порте запускает технологию Blockchain для торгового сообщества — Maqta Gateway, дочерняя компания Abu Dhabi Ports, была первой компанией в Абу-Даби, которая разработала и запустила собственную технологию блокчейн — Silsal в 2018 году. Silsal объединит технологию blockchain и уникальные цифровые идентификаторы пользователей, чтобы обеспечить бесперебойную и безопасную связь между заинтересованными сторонами в торговом сообществе;
- запущена первая в мире морская страховая blockchain-платформа — EY и Guardtime анонсируют первую в мире платформу для сектора морского страхования; платформа запускается в сотрудничестве с A. P. Møller-Maersk A/S, ACORD, Microsoft, MS Amlin, Willis Towers Watson и XL Catlin после 20-недельного подтверждения концепции; платформа, построена на основе глобальной облачной технологии Microsoft Azure;
- порт Антверпена разрабатывает документооборот на основе блокчейна — документы, такие как сертификаты происхождения и фитосанитарные

сертификаты, передаются по технологии blockchain, а документооборот автоматизируется с помощью smart-контрактов; совместно с Belfruco, Enzafruit, PortApp, 1-Stop и T&G Global было разработано специальное решение для фитосанитарных сертификатов, которое гарантирует безопасность фруктов и овощей; этим пилотным проектом порт Антверпена подтверждает свою новаторскую роль в области инноваций и оцифровки и активно сотрудничает в разработке новых решений для дальнейшей защиты нашей пищевой цепи при автоматизации административных процессов.

За последнее время появилось несколько транспортных проектов, большинство из которых все ещё находятся на очень ранней стадии. Рассмотрим их:

- ShipChain (токен: SHIP) — в рамках этого проекта планируется создать полностью интегрированную систему по всей цепочке поставок, начиная с момента отправки груза с места производителя до конечного пункта назначения у двери клиента; в основном данный проект сосредоточен на секторе контейнерных перевозок; в настоящее время в проекте реализовываются функции:
 - сквозное отслеживание,
 - усиление ответственности за счёт вознаграждения за эффективные перевозки;
 - более высокая прозрачность благодаря прямому контакту между операторами/перевозчиками и фрахтователями;
 - более высокая прозрачность благодаря полной документации в blockchain-сети;
- CargoX (токен: COX): CargoX планирует стать независимым поставщиком коносаментов, основанных на блокчейн; коносаменты, основанные на блокчейн, могут значительно улучшить международную торговлю и судоходство, поскольку для того, чтобы они прошли через банковскую систему и достигли получателя, не потребуется несколько дней или даже недель, в том числе каждый может иметь доступ к ним с одним криптографическим ключом; это также добавит безопасности, экономичности, надежности и сократит мошеннические действия;
- IMMLA (токен: IML): IMMLA фокусируется на мультимодальных перевозках как логистическом приложении, основанном на блокчейн Ethereum; предприятие намерено наладить прямое взаимодействие между владельцем груза и перевозчиком на каждом этапе мультимодальной перевозки; IMMLA будет играть роль экспедитора / менеджера грузов, который использует всю цепочку перевозки; само собой разумеется, что этот подход будет гораздо более эффективным и экономически эффективным для грузовладельцев;
- iXledger (токен: IXT): iXledger — не только приложение для доставки, но это первый рынок на основе блокчейн, где можно торговать и управлять страховыми продуктами (включая морские); такое приложение

предоставит прямой доступ к рынкам страхования и перестрахования, что даст судоходным компаниям больше оперативных вариантов страхования; токены IXT будут использоваться для оплаты услуг и оплаты транзакций, предлагаемых платформой iXledger;

- Shipowner.io (токен: SHIP): Shipowner.io станет первой блокчейн-платформой для финансирования активов в судоходной отрасли и сосредоточится на обращении текущей консолидации путём предоставления доступа к владению транспортными активами более широкой группе людей. Доступ к платформе будет осуществляться с помощью токена SHIP, а инвестиции в корабли могут осуществляться прозрачным способом от нескольких долларов. Это также может стать новым источником капитала/финансирования для судовладельцев, которые хотят токенизировать свои суда на платформе Shipowner.io, путем продажи или, возможно, обратной аренды или другого соглашения.

Требования к хранилищу данных.

- распределённость;
- публичность;
- устойчивость к проблеме византийских генералов и другим типам атак в публичной сети;
- поддержка масштабируемости;
- скорость;
- структурированность;
- удаление данных;
- вторичные ключи, полнотекстовый поиск, язык запросов.

Далее рассмотрим технологии, которые могут удовлетворять указанным выше требованиям (Таблица 1).

Таблица 1

Технологии, удовлетворяющие требованиям к хранилищу данных

Технология	Достоинства	Недостатки
IPFS (основана на DHT (Distributed Hash Table) и протоколе BitTorrent)	<ul style="list-style-type: none"> – каждое устройство хранит только те файлы, которые ему нужны, метаинформацию по расположению файлов на других устройствах; – адресация файлов осуществляется по содержимому; – устойчивость к загрузке ненужных файлов в сеть; – высокая пропускная способность (благодаря BitTorrent). 	<ul style="list-style-type: none"> – хранение только файлов (неструктурированной информации); – после размещения файла нельзя выходить из сети, пока он по ней не разойдётся; – хранение данных другими устройствами не гарантировано, для гарантированного предоставления своего файла другим нужно быть онлайн; – файлы статичны; – удаление файла не предусмотрено.
Распределённые	<ul style="list-style-type: none"> – файлы хранятся в облаке и доступны независимо от доступности их владельца; 	<ul style="list-style-type: none"> – хранение только файлов; – файлы статичны; – хранение небесплатно.

файловые хранилища	<ul style="list-style-type: none"> – высокая пропускная способность; – за счёт финансовой мотивации обеспечивается надёжность хранения и извлечения файлов; – удаление ненужных файлов возможно. 	
Распределённые базы данных	<ul style="list-style-type: none"> – высокая скорость; – линейное масштабирование скорости и размера хранилища; – устойчивость к недоступности отдельных реплик. 	– неустойчивость к проблеме византийских генералов.
BigChainDB	<ul style="list-style-type: none"> – скорость и надёжность хранения, сопоставимые с распределёнными поSql базами данных. 	<ul style="list-style-type: none"> – обычная поSql база данных, дополненная недостатками блокчейна; – не подходит для хранения данных децентрализованных приложений в публичных сетях.№ – неизменяемость (данные нельзя удалить легально, но можно злонамеренно).

Список источников и литературы:

1. Blockchain in shipping overhype? https://www.joc.com/technology/blockchain-shipping-overhype_20190131.html
2. Что такое технология блокчейн? Простыми словами <http://www.tsu.ru/podrobnosti/chto-takoe-tekhnologiya-blokcheyn-prostymi-slovami/>
3. Применение блокчейна в современном мире — сферы внедрения технологии <https://coinpost.ru/p/206-gde-mozhno-primenit-blokchein-krome-kriptoalyut>
4. 7 Major Blockchain Technology Developments In Maritime Industry In 2018 <https://www.marineinsight.com/know-more/7-major-blockchain-technology-developments-in-maritime-industry-in-2018/>
5. Shipping blockchain applications and icos: is this the next big thing or just a big bubble? the first projects in shipping are already HERE. <https://www.opensea.pro/blog/blockchain-in-shipping>
6. IBM's Blockchain Patents: From Food-Tracking and Shipping to IoT and Security Solutions <https://cointelegraph.com/news/ibms-blockchain-patents-from-food-tracking-and-shipping-to-iot-and-security-solutions>
7. Часть 1. Где хранить данные децентрализованным приложениям на блокчейне? <https://habr.com/ru/post/327836/>
8. Часть 2. Где хранить данные децентрализованным приложениям на блокчейне? <https://habr.com/ru/post/327947/>
9. Часть 3. Где хранить данные децентрализованным приложениям на блокчейне? <https://habr.com/ru/post/328004/>
10. Blockchain Technology in Logistics: What Are the Implementation Challenges? <https://cerasis.com/blockchain/>

ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА БУНКЕРОВКИ МОРСКИХ СУДОВ НА ОСНОВЕ СМАРТ-КОНТРАКТОВ

Путилова С. Е., Спиридонов В. И., Щербинина И. А.

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

Spiridonov.V.I@ya.ru

Ключевые слова: бункеровка, смарт-контракт, блокчейн, оптимизация процессов.

С развитием морской индустрии своевременное и качественное оказание услуг бункеровки – весьма актуальная задача. Оптимизировать процесс топливного обеспечения судов позволяет внедрение защищённой электронной системы на основе смарт-контрактов.

ELECTRONIC MARINE VESSELS BUNKING SYSTEM BASED ON SMART CONTRACTS

Putilova S. E., Spiridonov V. I., Shcherbinina I. A.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

Spiridonov.V.I@ya.ru

Keywords: bunkering, smart contract, blockchain, process optimization.

With the development of the marine industry, the punctual and high-quality provision of bunkering services is a very urgent task. The introduction of a secure electronic system based on smart contracts allows optimizing the fuel supply of ships.

Сегодня велика роль кибербезопасности в морской индустрии. Уязвимы многие судовые системы:

- системы навигации;
- логистические системы;
- системы управления доступом;
- сети общего пользования;
- системы социального обеспечения экипажа;
- системы телекоммуникаций.

Не исключение и системы бункеровки, вопросам оптимизации и защищённости которых посвящено данное исследование.

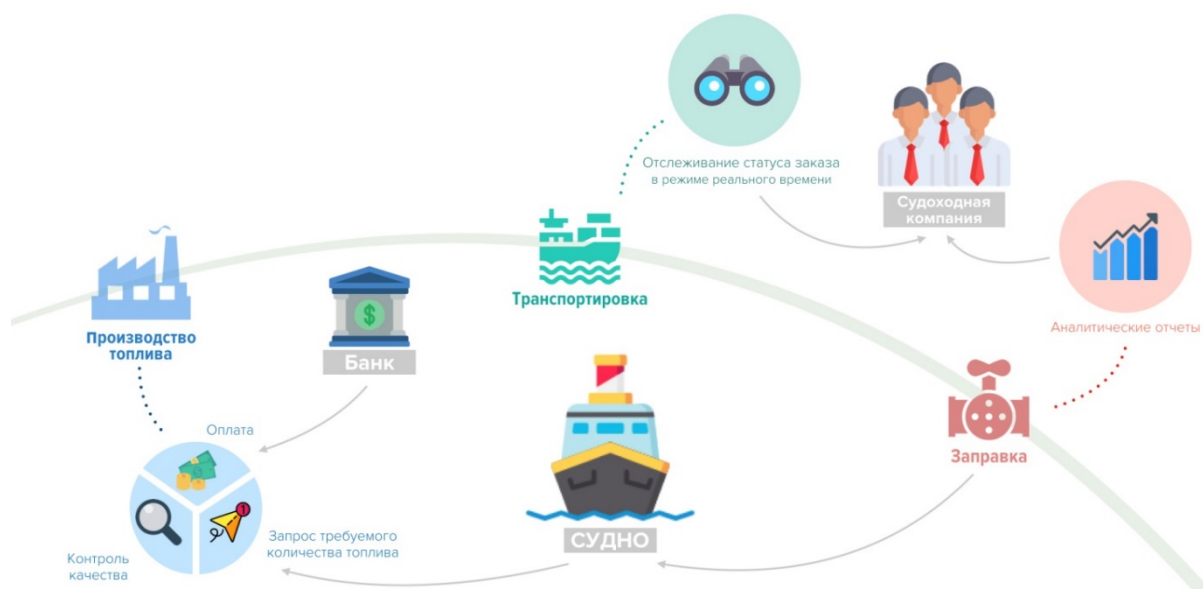
Топливное снабжение судна — сложный производственный процесс, включающий следующие этапы: производство, хранение, закупка, транспортировка, бункеровка. Все эти процедуры сопровождаются большим количест-

вом документации, правил и нормативных требований, но нет единой системы, обрабатывающей все данные в режиме реального времени [1, 2].

Решение построено на технологии смарт-контрактов на основе блокчейна. Смарт-контракт — это компьютерный алгоритм, предназначенный для упрощения, проверки или обеспечения выполнения переговоров или исполнения контракта в цифровом виде. Такие контракты позволяют совершать заслуживающие доверия транзакции без участия третьих лиц. Имея беспрепятственный доступ к запрограммированным условиям договорённости, смарт-контракт отслеживает по указанным условиям достижения или нарушения пунктов и принимает самостоятельные решения [3]. Таким образом, основной принцип состоит в полной автоматизации и достоверности исполнения договорных отношений. Значит, внедрение технологии смарт-контрактов позволит оптимизировать все процессы в системе бункеровки, сделать цепочку операций быстрой, прозрачной и доступной для проверки в любой момент времени с полной информацией о транзакциях всех участников: нефтяные, танкерные и судоходные компании.

Требования к электронной системе бункеровки (см. рисунок):

- оформление капитаном судна заказа на требуемое количество топлива и оплата в режиме реального времени;
- информирование о статусе заказа;
- проверка качества поставляемого топлива;
- аналитика топливных расходов.



Электронная система бункеровки

Основные преимущества решения:

- высокая защищенность системы;
- сокращение бумажного документооборота до минимума;

- отсутствие необходимости в предоплате, заморозке денежных средств на топливное обеспечение; судоходные компании выделяют средства по факту, руководствуясь данными о маршруте, волнением на море и другими факторами;
- контроль за выбросами серы и углерода в окружающую среду [4].

Техническая реализация предполагается на основе блокчейн-платформы «Ethereum». Её основные достоинства — возможность адаптации под конкретные нужды, минимальные риски доступа третьих лиц в систему. Это достигается тем, что блокчейн представляет собой базу данных, в которой информация об операциях хранится в распределённом виде. Каждый новый блок в цепочке хранит в себе информацию о совершённой операции и данные о предыдущем блоке, которые можно проверить с помощью сложных математических вычислений [5]. Система использует распределённую сеть участников для хранения информации, а не один сервер, поэтому нарушить её работу практически невозможно. Каждый участник системы имеет доступ только к оговоренному сегменту информации. Все остальные данные шифруются.

Список источников и литературы:

1. Блог «Как заправляют пароходы» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2016-december-projects/1115544/> (29.10.2019)
2. Blog «BIOC Announces Industry-Led Demonstrator Consortium For Blockchain Use In Bunkering» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.marineinsight.com/shipping-news/bloc-announces-industry-led-demonstrator-consortium-for-blockchain-use-in-bunkering/> (31.10.2019)
3. Article «Smart Contracts: The Blockchain Technology That Will Replace Lawyers» [Электронный ресурс]. URL: <https://blockgeeks.com/guides/smart-contracts/> (07.11.2019)
4. Экологический бюллетень «Новые требования к топливу» [Электронный ресурс] / Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/20892.pdf> (10.11.2019)
5. Blog «BunkerTrace launches DNA and blockchain maritime fuel tracking» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ledgerinsights.com/bunkertrace-dna-blockchain-maritime-fuel-tracking/> (10.11.2019)

**РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ПРОТОКОЛА ГОЛОСОВАНИЯ
НА ОСНОВЕ БЛОКЧЕЙН**

Киллер В. Н., Боршевников А. Е.

ДФУ, г. Владивосток
killervlad997@gmail.com

Ключевые слова: электронное голосование, блокчейн, верификация протокола, AVISPA.

В данной работе представлена самостоятельно разработанная обобщенная версия протокола голосования на основе блокчейна, а также проведен его анализ. Основными криптографическими примитивами для построения протокола голосования были выбраны такие криптографические примитивы как доказательство знания с нулевым разглашением, ассиметричные шифры и электронные подписи. Для анализа использовался программный комплекс AVISPA. Предлагаемый протокол позволяет проводить электронное голосование без вмешательства внешних источников.

**DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF THE VOTING PROTOCOL
ON THE BASIS OF THE BLOCKCHAIN**

Killer V. N., Borshevnikov A. E.

FEFU, Vladivostok
killervlad997@gmail.com

Keywords: electronic voting, blockchain, protocol verification, AVISPA.

This paper presents a self-developed generalized version of the voting protocol based on the blockchain, as well as its analysis. The cryptographic primitives such as proof of knowledge with zero disclosure, asymmetric ciphers and electronic signatures were chosen as the main cryptographic primitives for constructing the voting protocol. For analysis, the AVISPA software package was used. The proposed protocol allows electronic voting without the intervention of external sources.

Голосование стало неотъемлемой частью большинства правовых государств нашей планеты. Однако достаточно важной проблемой, которая возникает при проведении голосования, некоторые заинтересованные стороны могут проводить махинации с голосованиями. Исследователи

по всему миру занимаются решением данной проблемы и используют для решения различные технологии.

Одним из решений, предложенным Чаумом, для реализации протоколов голосования являются слепые подписи [1] и смешивающие сети [2]. Еще одним решением, которое было построено на идее разделении функций центральной избирательной комиссии между двумя независимыми друг от друга центрами, принадлежит группе исследователей Нурми, Саломаа и Сантина [3]. В дальнейшем приведенные решения послужили основой для создания протоколов, устранивших недостатки протоколов, взятых за основу [4,5]. Отдельно стоит отметить решение, построенное на основе гомоморфного шифрования [6].

Одной из относительно недавно появившихся технологий является протокол Blockchain (далее – блокчейн). В перспективе данный протокол может помочь решить существующие проблемы в протоколах голосования за счет конструкции данного протокола. Каждый блок хешируется и добавляется к новому блоку, и так составляются целые цепочки. При изменении хотя бы одного блока, вся цепочка значений хеш-функций меняется, что делает подмену информации крайне сложной. В тоже время протокол обеспечивает возможность проверки данных, использованных в рамках протокола. В настоящее время существует ряд работ, рассматривающих протоколы голосования на основе протокола блокчейн [7, 8], но в рамках данных работ не рассматривается формализация данных протоколов и доказательство их безопасности.

В рамках настоящей работы рассматривается протокол голосования на основе технологии блокчейн, а также анализируется его безопасность.

Электронное голосование никогда не будет применяться для обычных выборов, пока не появится протокол, который одновременно предохраняет от мошенничества и защищает тайну личности. Идеальный протокол должен обладать как минимум данными свойствами:

- голосовать могут только те, кто имеет на это право;
- каждый может голосовать не более одного раза;
- никто не может узнать за кого проголосовал конкретный избиратель;
- никто не может проголосовать вместо другого (трудно реализуемое требование);
- каждый голосующий может проверить, что его голос учитывался при подведении итогов голосования;
- каждый знает кто голосовал, а кто нет [9].

Этим свойствам должен соответствовать разрабатываемый протокол.

Пусть здесь и далее: A — пользователь, производящий операцию, B — пользователь, которому отправлялась транзакция, T — доверенный источник с открытым доступом (далее — сеть), Tr — транзакция (операция), $S_k(Tr)$ — цифровая подпись транзакции Tr на ключе k , $Anon()$ — процесс анонимизации, $Block_i$ — блок данных, $h()$ — процесс

хеширования данных, $Users$ — пользователи, находящиеся в сети, k_{pub_A} — ключ зашифрования асимметричного алгоритма шифрования/проверки цифровой подписи пользователя A , k_{sec_A} — ключ расшифрования асимметричного алгоритма шифрования/формирования цифровой подписи пользователя A , $AnID$ — анонимный идентификатор, $datum$ — множество транзакций, $Users$ — пользователи сети, $HEAD$ — заголовок в нулевом блоке, IV — инициализирующий вектор.

Рассмотрим следующую формализацию для протокола блокчейн:

1. $Tr(A \rightarrow B: data)$

$A: \{k_{pub_A}, k_{sec_A}\}$

$A \rightarrow T: Anon(S_{k_{sec_A}}(Tr(A \rightarrow B: data), h(Block_{i-1}), \{AnID, k_{pub_A}\}))$

2. $T(Users): Block_i = \{HEAD, datum, h(datum)\}$

$datum = \{Tr_1, Tr_2, \dots, Tr_m\}$

$Block_0 = \{HEAD, IV, h(IV)\}$

3. $T \rightarrow B: data$

Рассмотрим протокол на основе технологии блокчейн. Каждая транзакция записывается блок, что гарантирует целостность данных избирателей. Связь между центральным избирательным комитетом (далее — ЦИК) и избирателем A осуществляется исключительно по средством блокчейн — сети T .

На основе описанных выше протоколов и криптографических примитивов приведем следующий протокол голосования:

1. ЦИК: $\{k_{pub_{ЦИК}}, k_{sec_{ЦИК}}\}$

ЦИК $\rightarrow T: Param, k_{pub_{ЦИК}}$

1.1'. ЦИК $\rightarrow T: S_{k_{sec_{ЦИК}}}(Tr(ЦИК \rightarrow T: Param, k_{pub_{ЦИК}}),$

$ID(ЦИК), k_{pub_{ЦИК}}, h(Block_{l-1}))$

1.2'. $T(Miners): BLOCK_l\{HEAD_l, datum1, h(datum1)\}$

$datum1 = \{Tr(ЦИК \rightarrow T: Param, k_{pub_{ЦИК}})\}$

$Block_0 = \{HEAD_0, IV, h(IV)\}$

2. $T: \{k_{pub_T}, k_{sec_T}\}$

$T \rightarrow A: k_{pub_T}$

$T \rightarrow ЦИК: k_{pub_T}$

2.1'. $T \rightarrow A: Anon(S_{k_{sec_T}}(Tr(T \rightarrow A: k_{pub_T}), Tr(T \rightarrow ЦИК: k_{pub_T}),$

$ID(T), k_{pub_T}, h(Block_{y-1})))$

2.2'. $T(Miners): BLOCK_y\{HEAD_y, datum2, h(datum2)\}$

$datum2 = \{\{Tr(i \rightarrow T: k_{pub_i})\}_{i=1}^n, Tr(T \rightarrow ЦИК: k_{pub_T})\}$

3. $A: \{k_{pub_A}, k_{sec_A}\}$

$A \rightarrow T: Anon(E_{k_{pub_T}}(rand_A, k_{pub_A}))$

- 3.1'. $A \rightarrow T: Anon(S_{k_{sec_A}}(Tr(A \rightarrow T: Anon(rand_A, k_{pub_A})), k_{pub_A}, h(Block_{z-1})))$
- 3.2'. $T(Miners): BLOCK_z\{HEAD_z, datum3, h(datum3)\}$
 $datum3 = \left\{ \left\{ Tr(i \rightarrow T: Anon(rand_i, k_{pub_i})) \right\}_{i=1}^n \right\}$
4. ЦИК $\rightarrow T: E_{k_{pub_T}}(List(ID))$
 $ID = \{ID(i)\}_{i=1}^n$
- 4.1'. ЦИК $\rightarrow T: S_{k_{sec_{ЦИК}}}(Tr(ЦИК \rightarrow T: E_{k_{pub_T}}(List(ID))), ID(ЦИК), k_{pub_{ЦИК}}, h(Block_{x-1}))$
- 4.2'. $T(Miners): BLOCK_x\{HEAD_x, datum4, h(datum4)\}$
 $datum4 = \left\{ Tr(ЦИК \rightarrow T: E_{k_{pub_T}}(List(ID))) \right\}$
5. $A \rightarrow T: Anon\left(ZKP(k_{sec_A}, rand_A, ID(A))\right)$
- 5.1'. $A \rightarrow T: Anon(S_{k_{sec_A}}(Tr(A \rightarrow T: Anon(ZKP(k_{sec_A}, rand_A, ID(A))), k_{pub_A}, h(Block_{v-1}))))$
- 5.2'. $T(Miners): BLOCK_v\{HEAD_v, datum5, h(datum5)\}$
 $datum5 = \left\{ Tr(i \rightarrow T: Anon\left(ZKP(k_{sec_i}, rand_i, ID(i))\right) \right\}$
6. $T \rightarrow ЦИК: E_{k_{pub_{ЦИК}}}(List(Rand))$
 $Rand = \{rand_i\}_{i=1}^n$
7. $A \rightarrow T: Anon\left(E_{k_{pub_T}}(B, rand_A)\right)$
- 7.1'. $A \rightarrow T: Anon(S_{k_{sec_A}}(Tr(A \rightarrow T: Anon(E_{k_{pub_T}}(B, rand_A))), k_{pub_A}, h(Block_{w-1})))$
- 7.2'. $T(Miners): BLOCK_w\{HEAD_w, datum6, h(datum6)\}$
 $datum6 = \left\{ Tr(i \rightarrow T: Anon(E_{k_{pub_T}}(B, rand_A))) \right\}$
8. $T: List\left(\left\{ B_i, k_{pub_i}, E_{k_{pub_i}}(rand_i) \right\}_{i=1}^{voter}\right)$
- 8.1'. $T: S_{k_{sec_T}}(Tr(T: List\left(\left\{ B_i, k_{pub_i}, E_{k_{pub_i}}(rand_i) \right\}_{i=1}^{voter}\right), k_{pub_T}, h(Block_{a-1}))$
- 8.2'. $T(Miners): BLOCK_a\{HEAD_a, datum7, h(datum7)\}$
 $datum7 = \left\{ Tr(T: List\left(\left\{ B_i, k_{pub_i}, E_{k_{pub_i}}(rand_i) \right\}_{i=1}^{voter}\right)) \right\}$
9. $T \rightarrow ЦИК: E_{k_{pub_{ЦИК}}}\left(\sum(B), List(\{B_i, rand_i\}_{i=1}^{voter})\right)$
10. ЦИК $\rightarrow T: \sum(B)_{ЦИК}$
- 10.1'. ЦИК $\rightarrow T: S_{k_{sec_{ЦИК}}}(Tr(ЦИК \rightarrow T: \sum(B)_{ЦИК}, ID(ЦИК), k_{pub_{ЦИК}}, h(Block_{b-1})))$
- 10.2'. $T(Miners): BLOCK_b\{HEAD_b, datum8, h(datum8)\}$

$$datum8 = \{Tr(\text{ЦИК} \rightarrow T: \Sigma(B)_{\text{ЦИК}})\}$$

Описанный в рамках данной работы протокол был формализован и исследован с помощью программного комплекса AVISPA.

В результате исследования было получено, что данный протокол является безопасным.

Описанный в рамках данной работы протокол был формализован и исследован с помощью программного комплекса AVISPA. В результате исследования было получено, что данный протокол является безопасным.

В данной работе описан протокол на основе технологии блокчейн. Было получено, что описанный протокол является анонимным, соблюдается доверие среди участников данного протокола, а также выполняются другие свойства, которые необходимы для безопасности протокола голосования.

Относительно схемы рассмотренного протокола остается несколько важных вопросов, которые касаются безопасности протокола в целом.

1. Вопрос выбора протокола консенсуса для рассматриваемой структуры. Использование существующих схем может привести к тому, что у ЦИК или других возможных злоумышленников может появиться возможность мошенничества в рамках голосования (например, использование атаки 51 %).

2. Использование протокола доказательства знания с нулевым разглашением вызывает вопрос о целесообразном количестве итераций данного протокола для минимизации эффективности возможных действий злоумышленника. Выбор количества итераций для протокола доказательства знания с нулевым разглашением связано также с удобством процедуры голосования для пользователей.

3. Не исследована в целом производительность приведенного протокола. Производительность протокола также является важным фактором практического использования протокола.

Однако несмотря на указанные проблемы, полученные в результате проведенного исследования, показывают, что блокчейн может являться надежной основой для построения протоколов голосования.

Список источников и литературы:

1. Chaum D. Blind Signatures for Untraceable Payments // Advances in Cryptology Crypto 82 : Proceedings. Springer US, 1982. Pp. 199–203.
2. Chaum D.L. Untraceable electronic mail, return addresses, and digital pseudonyms // Communications of the ACM. 1981. Vol. 24. Pp. 84–90.
3. Nurmi H., Salomaa A., Santean L. Secret ballot elections in computer networks // Computers and Security. 1991. Vol. 10. Pp. 553-560.
4. Fujioka A., Okamoto T., Ohta K. A practical secret voting scheme for large scale elections // Lecture Notes in Computer Science. 1993. Vol. 718. Pp. 244-251.
5. Cranor L.F., Cytron R.K. Sensus: a security-conscious electronic polling system for the Internet // Proceedings of the Thirtieth Hawaii International Conference on System. 1997. Pp. 561-570.

6. Sako K., Kilian J. Secure Voting Using Partially Compatible Homomorphisms // Lecture Notes in Computer Science. 2001. Vol. 839. Pp. 411–424.
7. Li P., Peng J., Yang L., Zheng Q., Pan G. Crux – A New Fast, Flexible and Decentralized Consensus Algorithm with High Fault Tolerance Rate // Lecture Notes in Computer Science. 2018. Pp. 66–76.
8. Wang L., Hu M., Jia Z., Gong B., Yang Y., Liu X., Cui W. A Voting Scheme in Blockchain Based on Threshold Group Signature // Trusted Computing and Information Security. 2019. Pp. 184–202.
9. Dwork C., Roth A. The Algorithmic Foundations of Differential Privacy // Foundations and Trends in Theoretical Computer Science. 2014. Vol. 9. Pp. 211-407.

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ АНОНИМНОСТИ В ПРОТОКОЛЕ
ГОЛОСОВАНИЯ НА ОСНОВЕ БЛОКЧЕЙН С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ**

Киллер В. Н., Боршевников А. Е.

ДФУ, г. Владивосток
killervlad997@gmail.com

Ключевые слова: электронное голосование, блокчейн, дифференциальная конфиденциальность.

В данной работе представлена самостоятельно разработанная обобщенная версия протокола голосования на основе блокчейн, а также проведен его анализ. Был проведен анализ дифференциальной конфиденциальности разработанного протокола.

**ENSURING ANONYMITY IN THE VOTING PROTOCOL
ON THE BASIS OF BLOCKCHAIN FROM THE POINT
OF VIEW OF DIFFERENTIAL CONFIDENTIALITY**

Killer V. N., Borshevnikov A. E.

FEFU, Vladivostok
killervlad997@gmail.com

Keywords: electronic voting, blockchain, differential privacy.

This paper, we present an independently developed generalized version of the voting protocol based on the blockchain, as well as its analysis. For analysis was used differential privacy of the developed protocol.

Обеспечение анонимности является одной из неявных задач в современном мире информационных технологий. В частности, востребованность в обеспечении анонимности наблюдается в протоколах электронного голосования. В настоящее время большой интерес представляют протоколы голосования на основе протокола блокчейн. В рамках данной работы рассмотрен протокол голосования на основе блокчейн технологии и исследована анонимность избирателей в данном протоколе с помощью анализа дифференциальной конфиденциальности протокола.

Дифференциальная конфиденциальность — математическое определение потери конфиденциальных данных отдельных лиц, когда их личная информация используется для создания продукта. Этот термин был введен Синтией Дворк в 2006 году [1]. Работа основана, в частности,

на исследованиях Ниссима и Ирита Динура, которые показали, что невозможно публиковать информацию из частной статической базы данных, не раскрывая некоторую часть приватной информации, и что вся база данных может быть раскрыта путём публикации результатов достаточно небольшого числа запросов [3,4].

После проведения исследования стало понятно, что обеспечение конфиденциальности в статистических базах данных с использованием существующих методов было невозможным, и, как следствие, появилась необходимость в новых, которые бы ограничивали риски, связанные с потерей частной информации, содержащихся в статистической базе данных. Как итог были созданы новые методы, позволяющие в большинстве случаев предоставить точную статистику из базы данных, и при этом обеспечивающие высокий уровень конфиденциальности.

Пусть здесь и далее $Block_i$ — блок данных.

Рассмотрим протокол на основе технологии блокчейн. Каждая транзакция записывается в блок, что гарантирует целостность данных избирателей. Связь между центральным избирательным комитетом (далее — ЦИК) и избирателем А осуществляется исключительно по средством блокчейн — сети Т.

На основе описанных выше протоколов и криптографических примитивов приведем следующее описание протокола голосования:

1. ЦИК отправляет Т параметры и открытый ключ, который был сгенерирован ЦИК-ом.
 - 1.1'. ЦИК подписывает транзакцию, которая была описана в шаге 1, идентификатор ЦИК-а, открытый ключ ЦИК-а и хеш от $Block_{l-1}$.
 - 1.2'. Майнеры формируют $BLOCK_l$, в который входят заголовок блока, множество транзакций ($datum1$) и хеш от этого множества транзакций.
- В $datum1$ входит транзакция, записанная в шаге 1.
Нулевой блок, состоит из заголовка этого блока, инициализирующего вектора и хеша инициализирующего вектора.
2. Т формирует открытый и секретный ключи и отправляет публичный избирателям и ЦИК.
 - 2.1'. Т отправляет А анонимизированные подписанные транзакции вместе с идентификатором Т, публичным ключом Т и хеш от $Block_{y-1}$.
 - 2.2'. Майнеры формируют $BLOCK_y$, в который входят заголовок блока, множество транзакций ($datum2$) и хеш от этого множества транзакций.

Множество транзакций состоит из транзакций:

пользователи i ($1 \leq i \leq n$, где n — количество проголосовавших) отправляют Т свои открытые ключи;

Т отправляет ЦИК свой открытый ключ.

3. А отправляет Т анонимизированные и зашифрованные случайное число избирателя А и открытый ключ А.
 - 3.1'. А отправляет Т анонимизированную подписанную транзакцию, которая была описана в шаге 3, вместе с открытым ключом А и хеш от $Block_{z-1}$.
 - 3.2'. Майнеры формируют $BLOCK_z$, в который входит заголовок блока z, множество транзакций (datum3) и хеш от этого множества транзакций.
В datum3 входят транзакции избирателей i, которые отправляют Т анонимизированные случайное число и открытый ключ.
4. ЦИК отправляет Т зашифрованный список идентификаторов избирателей.
 - 4.1'. ЦИК отправляет Т подписанную транзакцию, описанную в шаге 4 вместе с идентификатором ЦИК, открытым ключом ЦИК и хеш от $Block_{x-1}$.
 - 4.2'. Майнеры формируют $BLOCK_x$, в который входит заголовок блока x, множество транзакций (datum4) и хеш от этого множества транзакций.
В datum4 входит транзакция, описанная в шаге 4.
5. А отправляет Т анонимизированные секретный ключ А, случайное число А и идентификатор А, используя доказательство нулевого знания.
 - 5.1'. А отправляет Т анонимизированные подписанную транзакцию, описанную в шаге 5, вместе с открытым ключом А и хеш от $Block_{v-1}$.
 - 5.2'. Майнеры формируют $BLOCK_v$, в который входит заголовок блока v, множество транзакций (datum5) и хеш от этого множества транзакций.
В datum5 входят транзакции, в которых избиратели i отправляют Т анонимизированные секретный ключ i, случайное число i и идентификатор i, используя доказательство нулевого знания.
6. Т отправляет ЦИК зашифрованный список случайных чисел, выбранных избирателями i.
7. А отправляет Т анонимизированные зашифрованные бюллетень со своим голосом и случайное число.
 - 7.1'. А отправляет Т анонимизированные подписанную транзакцию, описанную в шаге 7, вместе с открытым ключом А и хеш от $Block_{w-1}$.
 - 7.2'. Майнеры формируют $BLOCK_w$, в который входит заголовок блока w, множество транзакций (datum6) и хеш от этого множества транзакций.
В datum6 входят транзакции, в которых избиратели i отправляют Т анонимизированные зашифрованные бюллетень и случайное число.

8. T формирует список, в который входят бюллетени, открытые ключи, зашифрованные случайные числа всех избирателей.

8.1'. T формирует подписанную транзакцию, описанную в шаге 8, открытый ключ T и хеш $Block_{a-1}$.

8.2'. Майнеры формируют $BLOCK_a$, в который входит заголовок блока a, множество транзакций (datum7) и хеш от этого множества транзакций.

В datum7 входит транзакция, описанная в шаге 8.

9. T отправляет ЦИК зашифрованные подсчет бюллетеней, а также список бюллетеней избирателей и их случайно выбранные числа.

10. ЦИК отправляет T результат подсчетов, полученный ЦИК.

10.1'. ЦИК отправляет T подписанную транзакцию, описанную в шаге 10, вместе с идентификатором ЦИК, открытым ключом ЦИК и хеш от $Block_{b-1}$.

10.2'. Майнеры формируют $BLOCK_b$, в который входит заголовок блока b, множество транзакций (datum8) и хеш от этого множества транзакций.

В datum8 входит транзакция, описанная в шаге 10.

Данный протокол предусматривает проблему подделки голосов. Если на шаге 8 пользователями обнаружено не соответствие бюллетеней, то протокол начинается с шага 7.

На шаге 10 происходит сравнение значений $\sum(B)_{\text{ЦИК}}$ и $\sum(B)$, если они совпадают, то выборы верны.

Рассмотрим обеспечение анонимности в данном протоколе с точки зрения дифференциальной конфиденциальности.

Пусть ε — положительное действительное число и A — вероятностный алгоритм, который принимает на вход набор данных (представляет действия доверенной стороны, обладающей данными). Образ A обозначим imA . Алгоритм A является дифференциально приватным, если для всех наборов данных D_1 и D_2 , которые отличаются одним элементом (то есть данными одного человека), а также всех подмножеств S множества imA :

$$P\{A(D_1) \in S\} \leq e^\varepsilon \cdot P\{A(D_2) \in S\},$$

где P — вероятность [5].

Определим следующий кортеж — $\{IP, ID, rand, k, vote\}$, где IP — IP-адрес пользователя; ID — идентификатор пользователя; $rand$ — рандомизатор используемый в рамках протокола; k — открытый ключ избирателя, используемый в рамках протокола; $vote$ — голос избирателя. Обозначим через \emptyset — отсутствие данных, передаваемых пользователю.

Опишем протокол голосования в приведенных обозначениях:

1. ЦИК $\rightarrow T$: \emptyset

2. $T \rightarrow A$: $\{IP, \emptyset, \emptyset, \emptyset, \emptyset\}$

$T \rightarrow \text{ЦИК}$: \emptyset

3. $A \rightarrow T: \{AnIP, \emptyset, rand, k, \emptyset\}$
4. ЦИК $\rightarrow T: \{\emptyset, ID, \emptyset, \emptyset, \emptyset\}$
5. $A \rightarrow T: \{AnIP, ZKP(ID), ZKP(rand), ZKP(k), \emptyset\}$
6. $T \rightarrow$ ЦИК: $\{\emptyset, \emptyset, rand, \emptyset, \emptyset\}$
7. $A \rightarrow T: \{AnIP, \emptyset, rand, \emptyset, vote\}$
8. $T: \{\emptyset, \emptyset, rand, k, vote\}$
9. $T \rightarrow$ ЦИК: $\{\emptyset, \emptyset, rand, \emptyset, vote\}$
10. $T \rightarrow$ ЦИК: \emptyset

Если рассматривать двух любых пользователей в рамках данного протокола, то можно заметить, что данный протокол является 0-дифференциально приватным (данные 2-х пользователей не различимы между собой), т. е. протокол является анонимным.

Относительно обеспечения анонимности в протоколе с точки зрения дифференциальной конфиденциальности стоит отметить следующее. Если рассматривать все шаги протокола, то нельзя однозначно установить связь между идентификатором и случайным числом и открытым ключом избирателя. На шаге 5 подобное связывание устранено за счет того, что используется анонимизированная процедура доказательства знания с нулевым разглашением. На шаге 3 использование IP-адреса избирателя не приводит к установлению связи между параметрами избирателя за счет того, что избиратель в дальнейшем использует процедуру анонимизации IP-адреса.

Единственное, что возможно установить в рамках данного шага — факт того, что конкретный избиратель планирует голосовать в рамках данного голосования. Для устранения данного знания данный шаг возможно анонимизировать.

В ходе проведенного исследования было получено, что описанный протокол является анонимным.

Список источников и литературы:

1. Ashwin Machanavajjhala, Daniel Kifer, John M. Abowd, Johannes Gehrke, Lars Vilhuber. Privacy: Theory meets Practice on the Map // In Proceedings of the 24th International Conference on Data Engineering, (ICDE). 2008.
2. Úlfar Erlingsson, Vasyl Pihur, Aleksandra Korolova. RAPPOR: Randomized Aggregatable Privacy-Preserving Ordinal Response // Proceedings of the 21st ACM Conference on Computer and Communications Security (CCS). 2014.
3. Cynthia Dwork, Frank McSherry, Kobbi Nissim, Adam Smith. Calibrating Noise to Sensitivity in Private Data Analysis // Theory of Cryptography Conference (TCC). Springer, 2006.
4. Frank D. McSherry. Privacy integrated queries: an extensible platform for privacy-preserving data analysis // Proceedings of the 35th SIGMOD International Conference on Management of Data (SIGMOD). 2009.
5. Dwork C., Roth A. The Algorithmic Foundations of Differential Privacy // Foundations and Trends in Theoretical Computer Science. 2014. Vol. 9. Pp. 211-407.

**ЗАДАЧА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Маковский К. Е., Корнюшин П. Н.

ДВФУ, г. Владивосток

makovskii_ke@students.dvfu.ru

Ключевые слова: информационная система, уровень защищенности, экспертное оценивание, интегральный показатель, риск, оценка риска, угроза.

Статья посвящена методике оценки защищенности информационных систем. Использована количественная методология вычисления интегрального показателя защищенности на основе экспертных оценок. Показана связь с задачей оценки рисков.

**THE PROBLEM OF ASSESSMENT THE SECURITY LEVEL
OF THE INFORMATION SYSTEMS**

Makovsky K. E., Kornyushin P. N.

FEFU, Vladivostok

makovskii_ke@students.dvfu.ru

Keywords: information system, security level, expert estimation, integral indicator, risk, risk assessment, threat.

The article is devoted to techniques for assessing the security of the information systems. The quantitative methodology for calculating the integral security indicator based on expert estimations is used. The relation with the problem of risk assessment is shown.

Согласно Доктрине информационной безопасности Российской Федерации [1], современный этап развития общества характеризуется всё более возрастающей ролью информационной сферы, понятие которой включает в себя совокупность информации, объекты информатизации, информационные системы, сеть «Интернет», сети связи, информационные технологии, субъекты информационных отношений, а также механизмы регулирования этих отношений.

Такие компоненты информационной сферы, как информационные системы (информационные системы персональных данных (ИСПДн), государственные информационные системы (ГИС) и др.) и информационные технологии, выступают системообразующим фактором развития общества, поскольку они становятся более связанными с различными

составляющими комплексной безопасности (например, состояние транспортной, экономической, политической, криминогенной, экологической и других составляющих безопасности зависит от эффективного внедрения и защищенной работы соответствующих информационных систем и технологий).

Информационная система как «совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств» [2] требует адекватной оценки уровня ее защищенности.

Качественные оценки нельзя проанализировать на математическом языке, они дают лишь общую информацию, трактовать которую можно неоднозначно. Количественные оценки, в свою очередь, могут более точно отражать меру (степень) защищенности. Поэтому для оценки защищенности выбрана количественная методология, в соответствии с которой строится интегральный показатель, каждому значению которого можно однозначно (в зависимости от специфики конкретной информационной системы) сопоставить вербальное (лингвистическое) описание.

Искомая методика заключается в следующем.

1. Для вычисления интегрального показателя строится 2-х уровневая иерархическая система: на первом уровне иерархии выделяются наиболее общие критерии, а затем для каждого критерия строится относящийся к нему набор параметров (второй уровень иерархии показателей). Анализ действующих национальных или международных стандартов в области информационной безопасности делает возможным выбор конкретной совокупности критериев и соответствующих вопросов.

2. Далее формируется группа экспертов и определяются коэффициенты компетентности ее членов. Эту группу экспертов могут составлять как сотрудники отдела информационной безопасности организации, в которой осуществляется аудит, так и внешние эксперты по информационной безопасности. Коэффициенты компетентности экспертов вычисляются как нормированные на отрезке $[0;1]$ компоненты собственного вектора, соответствующего максимальному собственному значению матрицы размера $N \times N$ (N – число экспертов), составленной из 0 и 1, где элемент матрицы со значением «1» стоит на пересечении i -й строки ($i=1, \dots, N$) и j -го столбца ($j=1, \dots, N$) в том случае, если i -й эксперт считает j -го эксперта компетентным в вопросах информационной безопасности, остальные элементы данной матрицы равны нулю. В дальнейшем при нахождении весовых коэффициентов критериев и параметров, относящихся к выделенным критериям, в качестве их итоговых значений принимается взвешенная коэффициентами компетентности сумма весов (для критериев) или сумма оценок (для параметров) по каждому эксперту.

3. Далее каждый раз при назначении весов для обоснования правомерности использования экспертных оценок проводится

ранжирование показаний экспертов и вычисляется коэффициент конкордации Кендалла W , дающий представление о степени согласованности мнений экспертов. Соответствующий уровень значимости α коэффициента конкордации вычисляется по таблице χ -квадрат распределения с $n-1$ степенью свободы согласно критерию согласования Пирсона. Чем выше W и чем ниже α , тем надежнее оценка. Обычно согласованность полагают удовлетворительной, если $W \geq 0,5$ и $\alpha \leq 0,01$, и хорошей, если $W \geq 0,7$ и $\alpha \leq 0,001$. Соответственно, если $W < 0,5$, то либо опрос проводится повторно с целью увеличения согласованности, либо формируется новая группа экспертов.

4. Веса критериев получаются по шкале отношений (в соответствии с методом анализа иерархий) на основе экспертных оценок, нормированных на отрезке $[0;1]$.

5. Совокупность параметров для каждого критерия делится на 2 группы: объективные и субъективные параметры. Если n_i — число объективных, а m_i — число субъективных параметров для каждого i -го критерия ($N_i = n_i + m_i$ — общее число параметров), то для объективных показателей назначается суммарный вес n_i / N_i , а для субъективных — m_i / N_i .

6. Объективные показатели оцениваются по номинальной и по порядковой шкале (итоговые веса объективных показателей принимаются равными весам, полученным по порядковой шкале и нормированным множителем n_i / N_i , если коэффициент конкордации экспертов $W > 0,5$ при уровне значимости $\alpha < 0,01$, в противном случае в качестве весов берутся веса, полученные по номинальной шкале и также нормированные множителем n_i / N_i).

7. Субъективные показатели оцениваются по интервальной шкале (для назначения весов осуществляют переход к порядковой шкале, взяв среднее значение интервала, далее вычисления проводят в этой шкале и результат нормируют множителем m_i / N_i).

8. Искомый интегральный показатель носит аддитивный характер, т. е. представляет собой сумму весовых коэффициентов критериев (определенных на шаге 4), где степень выполнимости каждого критерия детализируется своим весом, который вычисляется в виде суммы весов выполнимых параметров (определенных на этапах 6 и 7).

Таким образом, вычисленный интегральный показатель можно интерпретировать как линейную свертку, весовые коэффициенты в которой выражаются через определенным образом нормированные согласованные экспертные оценки. Поскольку полученная оценка уровня защищенности информационных систем априорно предполагает некую вероятность (возможность) реализации множества угроз, то целесообразно эту оценку дополнить процедурой оценки риска, также имеющей количественный характер (большинство из известных методик оценки риска — CRAMM, RiskWatch, OCTAVE и др. — носят качественный характер и не учитывают

взаимосвязи между рисковым событием и соответствующим уровнем защищенности информационных систем). Это позволит связать уровень защищенности с решением вопроса о принятии риска (с «увязкой» на конкретный тип информационной системы). Если оценка риска покажет недопустимый уровень, то в дальнейшем на основе интегрального показателя защищенности, будет решена задача оптимального выбора состава средств защиты. Формализация и решение этих задач являются предметом дальнейшего исследования.

Список источников и литературы:

1. Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации : Указ Президента РФ : от 5 декабря 2016 г. № 646 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rg.ru/2016/12/06/doktrina-infobezobasnost-site-dok.html>
2. Об информации, информационных технологиях и о защите информации : федеральный закон РФ : от 27 июля 2006 г. № 149–ФЗ : принят Гос. Думой 8.07.2006 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/

СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ УТЕЧЕК КОНФИДЕНЦИАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Захарченко Даниил Владимирович, Zotov Сергей Сергеевич

ДВФУ, г. Владивосток

daniilzakharchenko@gmail.com, zotov.ss@dvfu.ru

Ключевые слова: форензика, утечка данных, предположение о нарушении, защита данных, кибербезопасность.

Данная статья описывает реализацию программного комплекса, предназначенного для отслеживания фактов несанкционированного открытия конфиденциальных документов. Приводится описание основных компонентов комплекса и возможных методов его применения.

DATA LEAK DETECTION SYSTEM

Zakharchenko Daniil Vladimirovich, Zotov Sergei Sergeevich

FEFU, Vladivostok

daniilzakharchenko@gmail.com, zotov.ss@dvfu.ru

Keywords: forensics, data leak, assumption of breach, data protection, cybersecurity.

This article considers the implementation of a software package designed to track the facts of unauthorized opening of confidential documents. The description of the main components of the system is given. Some of the possible methods for its use are considered.

В настоящее время остро встает вопрос предотвращения инцидентов потери конфиденциальной информации и способов их расследования. В качестве одного из способов обнаружить утечку документов можно выделить способность таких документов сообщать о своем открытии. При получении информации об открытии документа с адресов, не включенных в белый список, можно с уверенностью считать, что информация, хранящаяся в данном документе, стала доступна сторонним лицам.

В первой половине 2018 года стало известно о множестве крупных утечек документов, причиной которых являлись внутренние нарушения безопасности. Компания Tesla предъявила иск бывшему сотруднику Мартину Триппу за кражу коммерческой тайны [3]. В общей сложности Трипп передал внешним организациям несколько гигабайт данных, включающие внутренние документы компании. Помимо прямой кражи инфор-

мации, часто организации оставляя в свободном доступе сервера с конфиденциальными данными, как это произошло с компанией Exactis, допустившей утечку 340 миллионов записей. Согласно исследованию компании InfoWatch, наибольшее количество утечек приходится на документы [2].

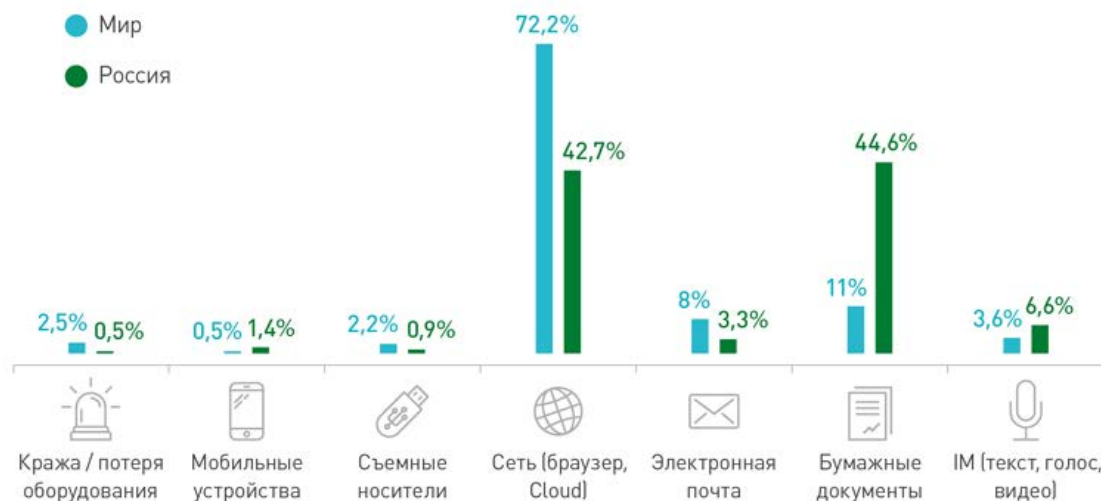


Рис. 1. Распределение утечек информации по каналам, мир — Россия, 2018 год

Причиной подобных нарушений является в использовании старой парадигмы по обеспечению безопасности «The Fortress», в которой меньше внимание уделяется внутренним утечкам, предполагая малую вероятность данных событий. Для изменения данной концепции, Кирком Бейли был предложен термин «assumption of breach», который породил новую парадигму, ядром которой является факт того, что компрометация неизбежна и к этому следует быть готовым [1].

В данной статье описывается созданный программный комплекс (далее обозначаемого как «маркировщик»), предназначенного для отслеживания фактов несанкционированного открытия документов (далее обозначаемых как «инциденты»), содержащих информацию, не предназначенную для публичного ознакомления.

Отслеживание инцидентов обеспечивается за счет того, что конфиденциальные документы при каждом открытии сообщают об этом на сервера маркировщика через сеть интернет. Для обеспечения подобного документ должен пройти процедуру маркировки, когда в него вносится функционал, позволяющий осуществить информирование серверов маркировщика об открытии файла. После выполнения данной процедуры, промаркированный документ, при открытии в популярных программах работы с документами (например, программе пакета Office: Word), сообщает о факте своего открытия на сервера комплекса.

Каждый документ идентифицируется с помощью специальной информации, которая записывается во время маркировки и отправляется

на сервера при каждом его открытии. Данная информация позволяет определить сам документ, предприятие, которому принадлежит этот файл, устройство, на котором документ был промаркирован, и пользователя, из-под учетной записи которого была проведена данная процедура.

Комплекс «маркировщик» состоит из следующих компонент:

- клиентское приложение;
- серверное приложение;
- приложение;
- серверное администраторское приложение.

Общий вид комплекса представлен на рисунке «Общая схема комплекса».

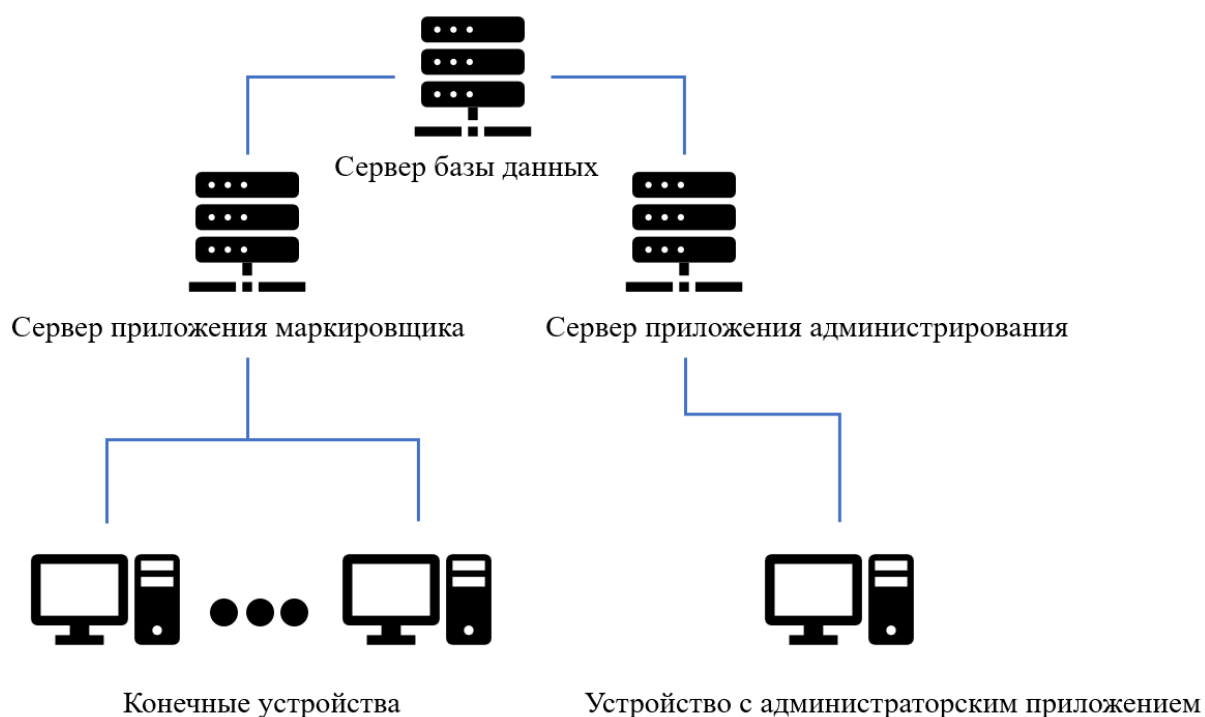


Рис. 2. Общая схема комплекса

Клиентское приложение. Клиентское приложение предназначено для осуществления маркировки документов на конечных устройствах. Осуществляет информирование серверов о произошедшей маркировке, пересылая идентификатор документа, информацию о дате маркировки. В случае отсутствия возможности связаться с серверами, информация будет храниться в локальной базе данных для последующей её передачи на сервера через администраторов.

Маркировка возможна в двух режимах:

- ручная маркировка;
- фоновая маркировка.

Режим «Ручная маркировка» предназначен для маркировки выбранных пользователем документов. «Фоновая маркировка» предназначена для автоматической маркировки всех открытых пользователем документов. Особый интерес может представлять возможность обновлять маркировку документов в случае, если документ был промаркирован другим пользователем. Запуск маркировщика в фоновом режиме на всех устройствах, при включении функции обновления маркировки документов, позволяет определить, как устройство, с которого произошла утечка, так и последнего открывавшего его пользователя.

Серверное приложение маркировщика. Серверное приложение предназначено взаимодействия с клиентским приложением и маркированными документами. Среди его основных задач можно выделить:

- фильтрация пришедшей информации;
- прием и сохранение информации о проведенных маркировках;
- прием и сохранение информации об открытии промаркированных документов.

При получении информации от клиента маркировщика или документа, приложение осуществляет проверку доступа с данному ресурсу. По результатам проверки полученная информация либо отбрасывается (в случаях, когда промаркированные документы более не имеют ценности, либо, когда клиентское приложение не было авторизовано), либо сохраняется в базах системы. В случае получения запроса от документа с незарегистрированных адресов в системе формируется отчет об инциденте. Под незарегистрированными адресами понимаются все адреса, с которых не должна приходиться информация об открытии. Доступ к базам событий со стороны администраторов осуществляется через специализированное приложение.

Администраторское приложение. Администраторское приложение предназначено для предоставления администраторам в удобной форме подробной информации обо всех произошедших событиях. В их число входят:

- проведение маркировки документов;
- открытие промаркированных документов;
- инциденты открытия промаркированных документов с незарегистрированных в системе адресов.

Для обеспечения вышеуказанной функциональности приложение поддерживает связь с серверным приложением администратора.

Серверное администраторское приложение. Серверное приложение администратора предназначено для:

- получения из баз данных информации промаркированных или открытых документах;
- отправки отчета администратору;
- уведомления администратора о произошедших инцидентах.

При получении запроса от администратора серверная часть проверяет права доступа к системе и передает запрашиваемую информацию. При обнаружении инцидента приложение осуществляет формирование отчета с последующим уведомлением администраторов.

Список источников и литературы:

1. Ernie Hayden, Assumption of breach: How a new mindset can help protect critical data [Электронный ресурс] URL: <https://searchsecurity.techtarget.com/tip/Assumption-of-breach-How-a-new-mindset-can-help-protect-critical-data>
2. Утечки данных. Россия. 2018 год. InfoWatch [Электронный ресурс]. URL: <https://www.infowatch.ru/resources/analytics/reports/russia2018>
3. Lawsuit Tesla Inc. [Электронный ресурс] URL: <https://fm.cnbс.com/applications/cnbс.com/resources/editorialfiles/2018/06/20/Tripp.pdf>

КОНОСАМЕНТ НА БЛОКЧЕЙНЕ**Полешук Е. М., Щербинина И. А., Каменная Е. В.**

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

emt89@mail.ru

Ключевые слова: морская логистика, информационная безопасность, коносамент, блокчейн, смарт-контракт.

Сегодня морская логистика терпит огромные финансовые и временные потери из-за сложности документального сопровождения перевозок, большого количества посредников, а также их недобросовестности. В данной статье рассматривается возможность реализации коносамента на основе технологии Блокчейн как инструмент повышения информационной безопасности и эффективности морской логистики. Авторы описывают условную модель жизненного цикла смарт-коносамента и плюсы ее реализации. Замена традиционного бумажного коносамента на быстрый, безопасный и надежный цифровой эквивалент представляет огромные перспективы для индустрии цепочек поставок.

BLOCKCHAIN BILL OF LADING**Poleshchuk E. M., Shcherbinina I. A., Kamennaya E. V.**

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

emt89@mail.ru

Keywords: maritime logistics, information security, bill of lading, blockchain, smart contract.

Today, maritime logistics suffers huge financial and temporary losses due to the complexity of transport documentary, a large number of intermediaries, as well as their dishonesty. This article considers the possibility of implementing a bill of lading based on Blockchain technology as a tool to improve information security and the effectiveness of maritime logistics. The authors describe the general model of the smart bill of lading life cycle and the advantages of its implementation. Replacing a traditional paper bill of lading with a fast, secure, and reliable digital equivalent presents enormous prospects for the supply chain industry.

Морская логистика — сложный бизнес с любой точки зрения. В рамках глобальной торговли в настоящее время по всему миру продаётся более 130 миллионов контейнеров с оценочной стоимостью более \$4 трлн. Кроме сложности самого процесса морских контейнерных перевозок, нельзя не отметить сложность, долготу и высокую стоимость документального

оформления всего процесса. Порой затраты на оформление документов могут превышать стоимость перевозки самого груза.

Главным документом в морской логистике является коносамент — документ международного образца, который точно устанавливает ответственность сторон в каждой точке в каждый момент времени перевозки.

Однако этот процесс порой омрачается проблемами, касающимися прав и обязанностей сторон. Одна из практических проблем, связанных с коносаментом, возникает тогда, когда груз прибывает в пункт назначения раньше самого документа. Обычно это происходит из-за неожиданных задержек с банковскими процедурами и ненадёжными почтовыми сетями. Столкнувшись с таким сценарием, перевозчик остаётся с двумя вариантами — держать груз до тех пор, пока он не будет представлен с физическим документом или доставить груз на основе добросовестности. Однако и такие решения влекут за собой определённые сложности [1].

Роттердамские правила ввели конвенцию, которая сделала приемлемым использование транспортных электронных записей. Согласно конвенции, всё, что подлежит включению в транспортный документ в соответствии с настоящей Конвенцией, может быть записано в транспортной электронной записи, при условии, что выдача или последующее использование транспортной электронной записи осуществляется с согласия перевозчика и грузоотправителя [2].

Тем не менее, общая безопасность и прозрачность этих сделок всё ещё остаются спорными. Электронные записи подвержены взлому, и, если электронный коносамент попадёт не в те руки, это может привести к катастрофе.

Блокчейн — технология распределённого хранения данных, которая обеспечивает их неизменность при внесении в реестр. Вся информация записывается в блоки и хранится на множестве распределённых рабочих станций.

Применение технологии блокчейн в отношении коносамента делает процесс контейнерных перевозок прозрачным, а значит и надёжным для всех сторон морской логистики. Участники блокчейна должны быть допущены в систему существующими участниками, что делает её недоступной для широкой общественности. И затем, сделки могут быть утверждены только с коллективным одобрением всех участвующих сторон. Это сводит на нет вероятность мошенничества или удвоения расходов, поскольку зашифрованные данные невозможно будет изменить. Все операции с грузом фиксируются в одной системе, все стороны сделки имеют возможность отслеживать перемещение груза — это и обеспечивает соблюдение условий коносамента.

Технологически блокчейн в применении к коносаменту представляет собой смарт-контракт. Смарт-контракт — это «электронный протокол передачи данных, который обеспечивает исполнение условий контракта всеми сторонами». Главной особенностью смарт-контракта является

его самоисполняемость, которая позволяет минимизировать негативные последствия от неисполнения договора.

Для создания смарт-контракта необходимо:

- предмет договора — программа должна иметь доступ к товарам или услугам по договору, чтобы автоматически блокировать и разблокировать их;
- цифровая подпись — все участники иницируют соглашение, подписывая договор своими закрытыми ключами;
- условия договора — условия смарт-контракта принимают форму точной последовательности операций; все участники должны подписать настоящие условия;
- децентрализованная платформа — смарт-контракт развёртывается на блокчейне этой платформы и распределяется между узлами платформы [3].

Условно жизненный цикл смарт-коносамента можно представить следующими этапами:

- идентификация пользователя в системе;
- создание смарт-контракта;
- подписание коносамента;
- передача коносамента;
- реализация груза.

Каждый пользователь, который желает совершить сделку в рамках рассматриваемой логистической цепочки, должен быть, очевидно, зарегистрирован в системе, то есть являться узлом сети блокчейн. Поскольку платформа имеет дело с юридическими и финансовыми документами, существует некоторая обязательная для регистрации информация, такая как реквизиты компании, платежная информация, подтверждение учредительного документа компании и т. д. Во время регистрации перевозчики, выдающие коносаменты, должны представить декларацию о том, что им разрешено выдавать коносаменты в этой связи и что они будут нести исключительную ответственность за соблюдение всех национальных и международных правил.

Эмитент создаёт новый смарт-контракт (коносамент). Это может быть сделано путём ввода необходимой информации, либо путём загрузки сканированного бумажного документа. Для заполнения смарт-коносамента эмитенту необходимы все необходимые данные, обычно содержащиеся в коносаменте, такие как грузоотправитель, грузополучатель, уведомляющая сторона, описание груза, вес и т. д.

В традиционном варианте коносамент физически подписывается лицом, уполномоченным подписать его. Перед подписанием коносамент является видимым только для офиса эмитента, и он будет оставаться таким до тех пор, пока проект коносамента не будет дважды проверен и подтверждён как правильный и окончательный. После того, как этот коносамент подписан, не может быть никакого дальнейшего редактирования, и коносамент появляется в течение нескольких секунд

на блокчейне, видимом сторонам, которые являются частью этой конкретной транзакции.

После того, как фрахт и все сборы, связанные с перевозкой, будут оплачены перевозчику, они могут передать коносамент грузоотправителю фактически нажатием кнопки. Общая цепочка, используемая для передачи коносамента:

Эмитент (перевозчик) ⇒ грузоотправитель (продавец) ⇒
грузополучатель (покупатель) ⇒ агент по доставке (агент перевозчика).

После того, как документ был выдан, грузоотправитель имеет контроль над документом в блокчейне. В то время как другие участники цепочки имеют возможность просмотра (это также может контролироваться доступом), только грузоотправитель имеет возможность отправлять его дальше. Грузоотправитель будет ждать оплаты груза, прежде чем передать коносамент грузополучателю. На этом этапе контроль над коносаментом переходит от грузоотправителя к грузополучателю, который является единственным, кто имеет контроль над этим документом в блокчейне. Грузополучатель передаёт документ агенту доставки в пункте назначения, который также является частью блокчейна. Теперь контроль переходит от грузополучателя к агенту доставки.

Агент доставки осуществляет проверку, что нет никаких причин для задержки выпуска контейнера, была ли грузополучателем заполнена соответствующая таможенная, портовая, любая нормативная документация и т. д. Затем агент разрешает выдачу груза проверенному грузополучателю [4].

Поскольку широта потенциальных применений блокчейна становится всё более ясной, а технология получает всё более широкое признание, следующим шагом является определение того, как блокчейн может быть реализован в рамках существующей правовой базы, регулирующей коносамента.

Использование блокчейна вместо коносаментов в настоящее время предлагает реальные выгоды для участников рынка (например, экономию средств, снижение мошенничества и т. д.) и представляется достижимым с юридической точки зрения. Действительно, в перспективе он вполне может стать промышленным стандартом, также, как и стандартным инструментом обеспечения информационной безопасности на морском транспорте.

Список источников и литературы:

1. Вишну Раджаманикам. Может ли блокчейн революционизировать коносамент. 12/08/2017. URL: www.freightwaves.com
2. Конвенция Организации Объединенных Наций о договорах полностью или частично морской международной перевозки грузов. Издание Организации Объединенных Наций.
3. Вашкевич А.М. Смарт-контракты: что, зачем и как. М.: Симплоер, 2018. 89 с.
4. <https://shippingandfreightresource.com/cargox-blockchain-based-smart-bill-of-lading/>

**ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ
КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

Андриевская Н. П., Дегтярь Д. Д., Негода А. Н., Кошелев С. О.

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

Научный руководитель: Кошелев С. О.

alexandernegoda95@gmail.com

Ключевые слова: квантовые вычисления, шифрование, криптография.

Квантовые вычисления являются новым направлением в сфере информационных технологий. В данной работе рассмотрены области применения, текущие разработки и дальнейшие перспективы развития квантовых технологий. В особенности сделан упор на квантовое шифрование, представляющее собой технологию защиты данных, которой на данный момент нет равных в криптографии.

**EVALUATION OF DEVELOPMENT PROSPECTS TECHNOLOGIES
OF QUANTUM COMPUTATIONS**

Andrievskaya N. P., Degtyar D. D., Negoda A. N., Koshelev S. O.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

alexandernegoda95@gmail.com

Keywords: quantum computing, encryption, cryptography.

Quantum computing is a new direction in the field of information technology. In this paper, we consider the application areas, current developments and further perspectives for the development of quantum technologies. In particular, emphasis has been placed on quantum encryption, which is a data protection technology that currently has no equal in cryptography

Квантовое вычисление (запутывание)

Усилия в направлении квантовых вычислений предпринимаются с начала 80-х годов прошлого века. В основе квантовых вычислений лежит понятие запутанности (quantum entanglement) и кубитов.

Квантовый бит или кубит — самый маленький элемент для хранения информации в квантовом компьютере.

Современные компьютеры могут хранить только один бит: единицу или ноль, а кубиты в свою очередь — квантовые объекты, которые находятся в суперпозиции двух состояний, иными словами, могут кодировать одновременно логическую единицу и ноль, что дает новые

возможности для обработки информации, так компьютер из нескольких тысяч квантовых бит может вычислять со скоростью, которая недоступна современным суперкомпьютерам [1].

В качестве кубитов могут выступать атомы или электроны, в этом случае данные кодируются их спином, т.е. численным значением квантованной переменной микроскопического объекта: элементарной частицы, ядра или атома, характеризующее состояние этого объекта, но в этом случае кубиты чувствительны к воздействиям окружающей среды, а считывание и запись информации крайне трудоемкий процесс.

Поэтому ученые создали «искусственные атомы», которые ведут себя по законам квантовой физики, но легче в использовании. Одни из таких объектов — джозефсоновские контакты, они состоят из двух сверхпроводников, разделенных тонким слоем диэлектрика, что позволяет электронам туннелировать сквозь диэлектрик.

Квантовые биты, которые построены из джозефсоновских контактов, работают, как реальные атомы, они могут излучать и поглощать свет, пребывать в нейтральном и возбужденном состоянии.

Такие кубиты могут быть созданы с помощью существующих методов литографии, на которых основано производство микросхем [2].

Квантовой запутанностью в свою очередь называется состояние пары частиц, в котором имеется постоянная корреляция между физическими величинами, связанными с разными частицами. Наиболее популярным примером является сохранение суммарной физической величины, например, полный спин или момент импульса пары частиц, при этом такая пара частиц находится в чистом состоянии, но каждая из частиц — в смешанном, даже если они разлетелись далеко и не взаимодействуют друг с другом [3].

Область применения

Квантовые вычисления могут найти применение во многих областях науки.

Одно из перспективных направлений квантовых вычислений — это искусственный интеллект (далее — ИИ).

ИИ на квантовых компьютерах, модифицируют каждую отрасль, от машиностроения до биомедицины. Так, компания «Lockheed Martin» планирует применить квантовый компьютер «D-Wave» для испытаний автопилота, что невозможно сделать с классическими компьютерами.

В основе большей части систем кибербезопасность лежит сложность факторинга больших чисел на простые, то есть разложение большого числа на произведение нескольких простых. Например, число 15 раскладывается на произведение чисел 5 и 3.

Квантовые компьютеры могут производить такое разложение экспоненциально, что свою очередь делает устаревшими все текущие методы защиты [4].

В процессе создания применяют квантовые методы шифрования, которые используют односторонний характер квантовой запутанности [5]. Сети в рамках города уже продемонстрировали свою дееспособность в нескольких странах, а китайские ученые недавно рассказали, что благополучно передали запутанные фотоны из орбитального «квантового» спутника на три обособленные базовые станции на Земле [6].

Другой пример — это достоверное воссоздание молекулярных взаимодействий, поиск наилучших конфигураций для химических реакций с помощью квантовых вычислений. Такая «квантовая химия» настолько сложная, что с помощью современных компьютеров можно рассчитать только простейшие формулы.

Ученые уже давно размышляют над законами погодообразования.

Сет Ллойд, квантовый исследователь, отмечал, что использование классического компьютера для таких исследований займет столько времени, что климат на планете успеет измениться [7].

Директор по разработкам в Google, Хартмут Невен, отмечал, что квантовые компьютеры также могут помочь в создании более совершенных климатических моделей, которые дадут более глубокое представление о влиянии человека на окружающую среду [8].

Преимущества

Для квантового шифрования в качестве единицы для передачи информации сейчас используется фотон, т. к. его легко получить с помощью имеющегося оборудования (лампы, лазеры и т. п.), также его параметры поддаются измерению. Но для передачи информации требовался способ кодирования, позволяющий получить нули и единицы.

Для фотона требовался особый параметр, который можно задать при его генерации и с нужной степенью достоверности измерить. Таким параметром оказалась поляризация.

При измерении фотона можно выявить два взаимно перпендикулярных базиса:

- «плюс» — фотон поляризуется вертикально или горизонтально;
- «крест» — фотон поляризуется под углами 45 или 135 градусов.

С применением данного параметра был создан протокол квантового распределения ключей «BB84».

В 1991 году был разработан алгоритм «E91». В нем квантовое распределение ключей производилось с применением квантовой запутанности. [9]

Преимущества данного подхода:

- оптимальная безопасность;
- простота использования.

Недостатки:

- долгое вычисление.

Текущие разработки

Сегодня все развитые страны занимаются разработкой квантовых систем распределения криптографических ключей.

Первые шаги в данном направлении сделали был DARPA (Управление Министерства Обороны США), был разработан рабочий проект квантовой сети в 2001 году.

В 2001 году, в Женеве стартап-компания «ID Quantique» приступила к разработке полного набора решений для квантовой криптографии, которые разделены на три области. Первая область — это генераторы квантовых случайных чисел (QRNG), которые могут подключаться к слоту PCI или USB-порту. Вторая сфера деятельности IDQ - это оборудование для подсчета фотонов.

В 2006 году, фирма «Quintessence labs» начала разработку полного набора продукта для квантовой защиты. Компания создала квантовый генератор случайных чисел, который называется «qStrea», который выдает случайное число со скоростью 1 гигабит в секунду. В дополнение к qStream «Quintessence Labs» также предлагает решение для управления ключами и политиками под названием «qCrypt», решение для защиты данных под названием «qProtect» и облачное решение для шифрования под названием «qSecure».

Компания Post-Quantum в 2009 взяла на себя ответственность в создании системы шифрования, которую нельзя взломать квантовыми компьютерами.

В 2012 году, компания «Qubitek» разработала устройство связи между машинами, которое может помочь защитить критически важную инфраструктуру.

Также в начале 2018 г. Google представили квантовый процессор на 72 сверхпроводящих кубитах.

От США не отставали и европейские ученые, примером является проект «SECOQC» был создан для поддержания государственной безопасности стран Евросоюза.

Основная проблема данного проекта состоит в сложности передачи запутанных кубитов на большие расстояния., но проект не забрасывается и ведутся разработки решения этой проблемы, в частности, сотрудники Делфтского института в Голландии работают над повторителями, которые должны помочь увеличить масштабы сетей. Планируется, что к 2020 году данная сеть соединит четыре европейских города.

Также многие страны работают над созданием спутниковых квантовых систем распределения криптографических ключей. Лидером в этой гонке является Китай.

Китайские инженеры совершили первую в истории квантовую телепортацию при передаче данных из космоса. Фотоны посылаются на землю с помощью лазеров, чтобы снизить влияние декогерентности

на передаваемые квантовые частицы, спутник вывели на 500-километровую орбиту, таким образом, частицы света значительную часть пути преодолевают в вакууме, а влияние атмосферы снижается за счет размещения принимающей станции на высоте в четыре километра над уровнем моря в Тибете.

Также в начале этого года сотрудники Пекинской Академии Наук использовали спутник для проведения телеконференции с применением квантовой связи.

Эксперты считают, что квантовый компьютер делает практически бесполезными современные все современные методы защиты информации.

Группой профессоров из Университета Пердью, Nano-Meta Technologies, было разработано, по крайней мере, три проекта, включая чрезвычайно плотный метод хранения цифровых данных, новый метод доставки нанолечений, использующий нитрид титана, и термоэлектрическую технологию. Одной из областей исследований, которые они проводят, является наноалмазы, которые можно использовать для испускания одиночных фотонов в криптографических приложениях.

Существуют всевозможные приложения, для которых требуются устройства, которые могут считать фотоны в дополнение к квантовой криптографии. Третья часть бизнеса IDQ заключается в предоставлении квантово-безопасных решений для сетевого шифрования для защиты данных при передаче через компьютерные сети.

Сегодня многие страны осознают важность квантовой криптографии. Но масштабными испытаниями занимается только Китай. Они занимаются особой формой шифрования, которая может быть интегрирована в стандартную сетевую инфраструктуру без необходимости создавать специализированную квантовую [10].

Дальнейшие перспективы

Наша команда надеется, что в будущем нас ждет намного больше. Уже появились квантовые компьютеры и телепортация. Благодаря этим квантовым технологиям появится шифрование, которое невозможно будет взломать современными технологиями, что даст толчок на изобретение чего-то нового и более современного.

Также мы думаем, что будет создан квантовый спутник и с помощью него можно будет переносить кванты, что позволит общаться с космонавтами за доли секунды и мы будем с ними всегда на связи.

Связь выйдет на совершенно новый уровень, скачать информацию в пару терабайтов будет занимать несколько секунд. Голосовая связь будет намного качественнее, без помех и люди не будут переживать, что связь может прерваться.

Квантовые технологии только появились и неоднозначны, но у них всё ещё впереди и очень скоро они себя проявят на весь мир.

Список источников и литературы:

1. Александр Альбов. Квантовая криптография - СПб.: ООО «Страта», 2015. 248с.
2. [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/post/372539/>
3. [Электронный ресурс] URL: <https://toogEEK.ru/uchenye-polagayut-cto-kvantovaya-zaputannost-otnositsya-k-samomu-vremeni/>
4. [Электронный ресурс] URL: <https://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2015/05/11/quantum-computing-is-about-to-overturn-cybersecuritys-balance-of-power/>
5. [Электронный ресурс] URL: <https://singularityhub.com/2016/11/24/quantum-computers-could-crush-todays-top-encryption-in-15-years/>
6. [Электронный ресурс] URL: <https://www.theverge.com/2017/6/15/15808436/china-satellite-quantum-network-encryption-entanglement-micius>
7. [Электронный ресурс] URL: <https://www.pbs.org/wgbh/nova/article/quantum-computing/>
8. [Электронный ресурс] URL: <https://www.businessinsider.com/quantum-computers-will-change-the-world-2015-4>
9. [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/company/toshibarus/blog/444502/>
10. [Электронный ресурс] URL: <https://www.nanalyze.com/2016/09/5-quantum-cryptography-encryption-companies/>

СОВРЕМЕННАЯ ПРОБЛЕМЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

Бугай Анна Викторовна

ДФУ, г.Владивосток

bugai.av@students.dvfu.ru

Ключевые слова: киберпространство, кибербезопасность, кибератака, утечки данных.

В данной статье рассматриваются понятия «киберпространство», «кибербезопасность» и «информационная безопасность», выделяются основные направления кибербезопасности. Представлены также проблемы кибербезопасности и их технологические решения, данные о крупнейших кибератаках и утечках.

MODERN CYBER SECURITY PROBLEM

Anna Bugai

FEFU, Vladivostok

e-mai: bugai.av@students.dvfu.ru

Keywords: cyberspace, cybersecurity, cyber attack, internet, security.

This article discusses the concepts of "cyberspace", "cybersecurity" and "information security", identifies the main areas of cybersecurity. Also here were presented the problems of cybersecurity and their technological solutions, data on the largest cyber attacks and recommendations for protecting their own data on the Internet.

Термин «киберпространство» был введён У. Гибсоном, американским писателем-фантастом, и был описан как замена реального мира. В современном мире под киберпространство понимается сложная динамическая система, участники которой пользуются глобальными ресурсами, предоставляемыми через Интернет. Однако такое определение не может быть полным, так как сегодня эта структура не является техническим решением, это в том числе и политический инструмент, пространство осуществления негативной кооперации.

Кибертерроризм, по определению специалиста по кибербезопасности Д. Е. Деннинга, — это «сближение терроризма и киберпространства. К нему относятся незаконные атаки на компьютеры, компьютерные сети и информацию, хранящуюся в них, чтобы запугать или заставить правительство выполнить социальные или политические требования».

Каждый пользователь сети подвержен различным рискам киберугроз. Примером являются постоянные утечки персональных данных путем компрометации не только компаний, осуществляющих хранение этих данных, но и напрямую от пользователей.

Кибербезопасность, по определению «Концепции стратегии кибербезопасности Российской Федерации» — это совокупность условий, при которых все составляющие киберпространства защищены от максимально возможного числа угроз и воздействий с нежелательными последствиями. [2]



Рис. 1. Темы и направления кибербезопасности



Рис. 2 Проблемы кибербезопасности и технологические решения

И информационная защищённость, и кибербезопасность требуют исполнения определённых правил, позволяющих сохранять в неприкосновенности и конфиденциальности цифровые и физические данные. Чтобы защитить от использования, изменения или уничтожения конфиденциальной информации отдельных пользователей всемирной сети помимо программных решений параллельно происходит внедрение современных норм законодательства, ужесточающие ответственность компаний за утечки

информации. Примером подобной нормы является закон GDPR вступивший в силу в мае 2018 года [1].

Однако опыт показывает, что не только рядовые пользователи, но и мировые корпорации нередко подвергаются кибератакам. Так, например, среди наиболее успешных и известных кибератак выделяют:

- Атаку шифровальщика «WannaCry», поразившую более 200000 компьютеров в мае 2017 года. Создатели WannaCry использовали связку уязвимостей для Windows, «DoublePulsar» и «EternalBlue». С помощью этого эксплойта злоумышленники могли получать удаленный доступ к компьютеру. После проникновения на один компьютер он распространяется по локальной сети на неограниченное количество устройств, состоящих в данной сети. Опасность такого шифровальщика состоит в том, что он шифрует файлы разных типов, присваивая им расширение «.WCRY». В следствие такой шифровки файлы становятся недоступными к просмотру, редактированию или конвертированию, то есть попросту уничтожаются. За расшифровку файлов злоумышленники зачастую требуют крупные суммы денежных средств, однако, пользователи не могут быть уверены в дальнейшей расшифровке файлов.
- Атака «NotPetya/ExPetr» — самая дорогостоящая кибератака в истории. Злоумышленники действовали по тому же принципу: используя эксплойты EternalBlue и EtrernalRomance. Вирус-шифровальщик перемещался по локальной Сети и шифровал любые файлы, среди которых, конечно, оказывались важные документы, счета, секретная информация. Ущерб от кибератаки «NotPetya» оценивается специалистами в \$10 миллиардов.
- «Stuxnet» — это вирус, способный распространяться не только по сети, но и с помощью usb носителей. Такая кибератака поразила сотни тысяч компьютеров по всему миру. Суть атаки заключалась в физическом разрушении компьютеров, а не в захвате информации.
- «Mirai» — это DDoS-атака, поразившая множество сервисов мировых корпораций. Так 21 октября 2016 года одновременно стали недоступны PayPal, Twitter, Netflix, Spotify, онлайн-сервисы PlayStation. Данная кибератака продемонстрировала корпорациям тот факт, что пренебрежение безопасностью в Интернете может не только принести миллионные убытки, но и заблокировать целые сервисы, ежеминутно используемые тысячами людей.

Существует множество сервисов, позволяющих определить факт компрометации личных данных, например, «have i been pwned?» [3]. Данный сервис позволяет по данным почты узнать, какой сервис привел к утечке информации. Также существует множество похожих сервисов, которые работают по подписке и предоставляют собственный API, позволяющий не только подтвердить или опровергнуть факт утечки,

но и показать первые символы пароля связанных с введённой почтой. Проверить свой e-mail можно также через API или сервис Firefox Monitor. Одна из наиболее крупных утечек за 2019 год является набор из 7 коллекций, содержащий 3.5 млрд пар логин/пароль (рис. 3) [4].



Рис. 3 Утечка данных Collection

Список источников и литературы:

1. Алпеев А. С., Терминология безопасности: кибербезопасность, информационная безопасность // Вопросы кибербезопасности. 2014.
2. Гарнаева М. А., Функ К. Kaspersky security bulletin 2013 // Вопросы кибербезопасности. 2014. № 3. С.65-68
3. Проверка электронной почты на элемент утечки данных [Электронный ресурс] URL: <http://www.haveibeenpwned.com/>
4. Анализ 4 млрд паролей [Электронный ресурс] URL: <https://www.deviceclock.com/ru/blog/analiz-4-mlrd-parolej-chast-vtoraya.html>

ГЛОБАЛЬНЫЙ ИНДЕКС КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Каменная Е. В., Полешук Е. М., Путилова С. Е.

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

jen_s07@mail.ru

Ключевые слова: кибербезопасность, информационно-коммуникационные технологии, глобальный индекс кибербезопасности.

Сегодняшний мир — это сложный глобализованный мир, в первую очередь характеризующийся интенсивным использованием устройств, инфраструктуры и услуг информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Конгломерат безопасных ИКТ — необходимое условие доверия при их расширяющемся использовании. ГИК (глобальный индекс кибербезопасности) направлен на создание для стран правильной мотивации, чтобы интенсифицировать их усилия в сфере кибербезопасности. Российская Федерация, занявшая второе место в регионе, занимает первое место по наращиванию потенциала. Кибербезопасность становится все более важной частью нашей жизни, а степень взаимосвязанности сетей подразумевает, что всё и вся может быть разоблачено и поставлено под угрозу.

GLOBAL CYBERSECURITY INDEX IN THE RUSSIAN FEDERATION

Kamennaya E. V., Poleshchuk E. M., Putilova S. E.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

jen_s07@mail.ru

Keywords: cyber security, information and communication technology, global cybersecurity index.

Today's world is a complex globalized world, primarily characterized by the intensive use of devices, infrastructure and services of information and communication technologies (ICT). A conglomerate of secure ICTs is a prerequisite for trust in their expanding use. The GCI (Global Cybersecurity Index) aims to create the right motivation for countries to intensify their cybersecurity efforts. The Russian Federation, the runner-up in the region, ranks first in capacity building. Cybersecurity is becoming an increasingly important part of our lives and the degree of interconnectedness of networks implies that everything and everyone can be exposed and compromised.

Всего за несколько лет интернет превратился во всепроникающий и практически неотъемлемый элемент нашей повседневной деятельности. Все используют один и тот же интернет для частных, личных и профессиональных приложений, для здравоохранения, обеспечения энергией, организации цепочек поставок, культуры и даже безопасности. Следовательно, использование интернета — от развлечений до мира финансов, а также для всех систем управления критически важной инфраструктурой, информацией и электросвязью — становится неизбежным. Сегодняшний мир — это сложный глобализованный мир, в первую очередь характеризующийся интенсивным использованием устройств, инфраструктуры и услуг ИКТ. Зависимость и взаимозависимость имеющих важнейшее значение объектов инфраструктуры и инфраструктуры ИКТ привели к появлению новых уязвимостей общества.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) всё в большей степени становятся повсеместно распространёнными, и их использование экспоненциально растёт как в развитых, так и в развивающихся странах. Конгломерат безопасных и вызывающих доверие ИКТ — необходимое условие доверия при их расширяющемся использовании. Однако в настоящее время сложился ряд тенденций, подрывающих это доверие:

- широкомасштабный шпионаж в целях национальной безопасности, которому способствует резкое падение стоимости сбора и хранения личной информации;
- использование компьютерных кодов для действий военного характера, выходящих за пределы национальных границ;
- существование внешне необузданной и эклектичной группы мошенников — от наёмных спамеров до разработчиков ботнетов по найму;
- и сложность привлечения к ответственности киберпреступников, находящихся за пределами юрисдикции, к которой относится атакуемая система.

В мае 2007 года МСЭ начал осуществление Глобальной программы кибербезопасности (ГПК), которая является платформой для координации международного реагирования на растущие вызовы кибербезопасности. В помощь МСЭ при разработке этого стратегического предложения была создана Группа экспертов высокого уровня (HLEG) [1].

Глобальный индекс кибербезопасности (ГИК, GCI) — это показатель уровня развития кибербезопасности конкретной страны. ГИК направлен на создание для стран правильной мотивации, чтобы интенсифицировать их усилия в сфере кибербезопасности. Конечная цель — помочь в развитии глобальной культуры кибербезопасности и её интеграции в важнейшие информационные и коммуникационные технологии.

Глобальную программу кибербезопасности (ГПК), которая легла в основу международного многостороннего сотрудничества, направленного

на формирование более безопасного информационного общества, и ориентирована на работу в пяти сферах (рис. 1):

- правовые меры;
- технические меры;
- организационные меры;
- создание потенциала;
- сотрудничество.

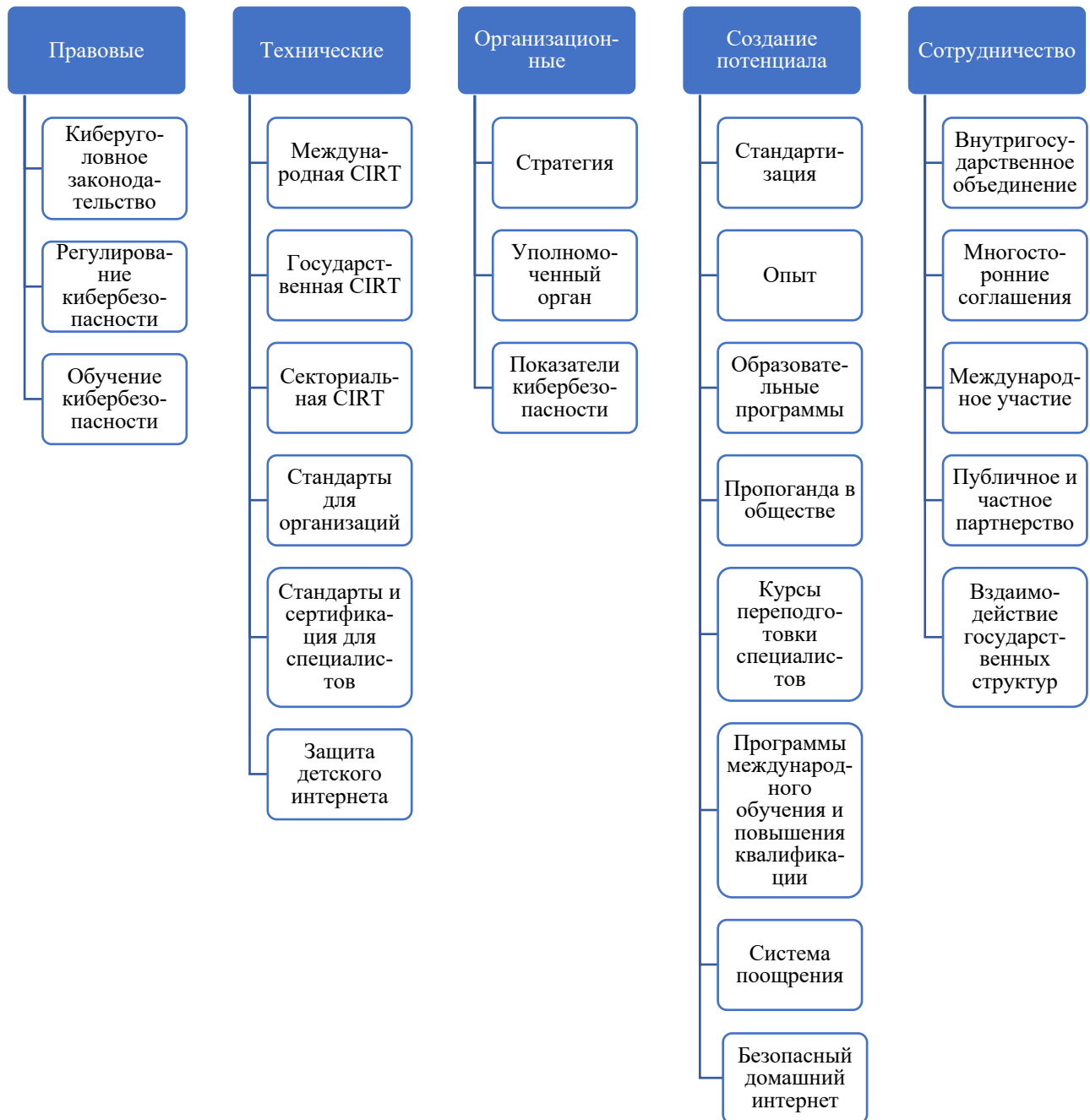


Рис. 1. Сферы в ГПК

Данные исследований ГИК за 2017 год [2] приведены в табл. 1 и табл. 2. Где видно, что Россия не входит в первую десятку стран по уровню обеспечения кибербезопасности. И отставание от стран-лидеров особенно заметно в технической сфере.

Таблица 1

Первая десятка стран по уровню ГИК

Страна	ГИК	Правовая	Техническая	Организационная	Создание потенциала	Сотрудничество
Сингапур	0.92	0.95	0.96	0.88	0.97	0.87
США	0.91	1	0.96	0.92	1	0.73
Малайзия	0.89	0.87	0.96	0.77	1	0.87
Оман	0.87	0.98	0.82	0.85	0.95	0.75
Эстония	0.84	0.99	0.82	0.85	0.94	0.64
Mauritius	0.82	0.85	0.96	0.74	0.91	0.70
Австралия	0.82	0.94	0.96	0.86	0.94	0.44
Georgia	0.81	0.91	0.77	0.82	0.90	0.70
Франция	0.81	0.94	0.96	0.60	1	0.61
Канада	0.81	0.94	0.93	0.71	0.82	0.70

Таблица 2

Первые три страны в рейтинге Содружества Независимых Государств

Страна	ГИК	Правовая	Техническая	Организационная	Создание потенциала	Сотрудничество
Грузия	0.81	0.91	0.77	0.82	0.9	0.7
Россия	0.78	0.82	0.67	0.85	0.91	0.7
Белоруссия	0.59	0.85	0.63	0.33	0.68	0.47

Грузия занимает первое место в СНГ. После крупномасштабных кибератак на страну в 2008 году правительство решительно поддержало защиту информационной системы страны. Бюро кибербезопасности издало Закон о безопасности, где особое внимание уделяется защите критически важных информационных систем в военной сфере.

Российская Федерация, занявшая второе место в регионе, занимает первое место по наращиванию потенциала. Поле деятельности варьируются от разработки стандартов кибербезопасности до НИОКР и от информирования общественности о вопросах кибербезопасности до внедрения систем защиты в каждый дом. Примером является «Лаборатория Касперского», основанная в 1997 году, программное обеспечение которой защищает более 400 миллионов пользователей и около 270 000 организаций.

Беларусь занимает третье место в СНГ, где в число защиты детей входят общественные и частные партнерства. Оператор мобильной связи МТС реализовал проект с Министерством образования по обучению детей

безопасному использованию интернет. Количество участников проекта достигло 6 000 детей. Данные в виде графика отображены на рис. 2.

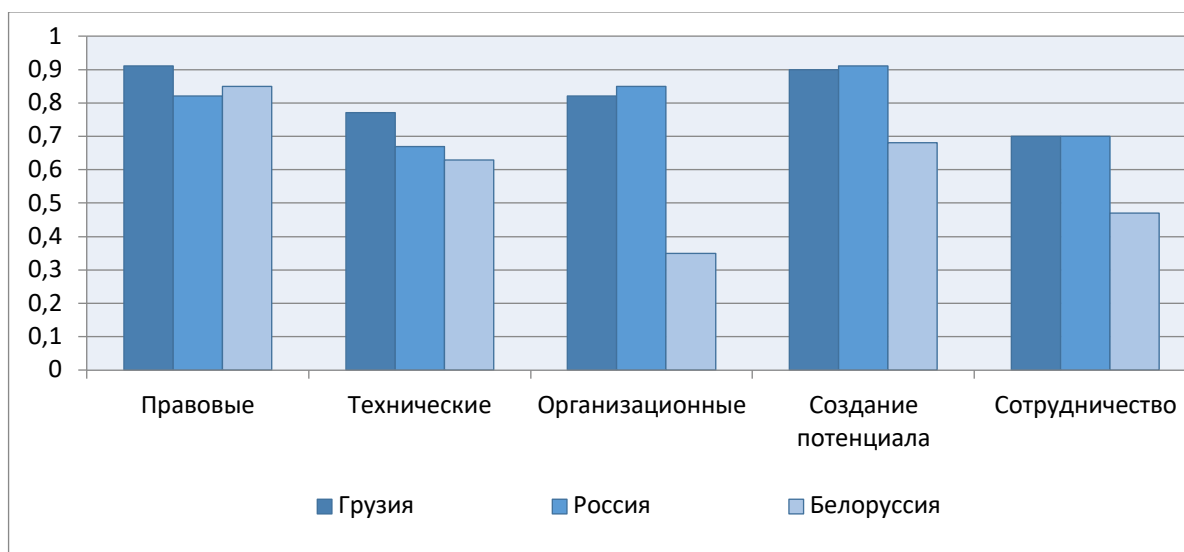


Рис. 2. График усредненных значений для первых трех стран рейтинга СНГ

Кибербезопасность становится всё более важной частью нашей жизни, а степень взаимосвязанности сетей подразумевает, что всё и вся может быть разоблачено и поставлено под угрозу. Поэтому правительствам настоятельно рекомендуется рассмотреть политику, поддерживающую непрерывный рост технологий ИКТ, безопасного доступа и принять стратегию кибербезопасности внутри страны. Тем не менее, исследование также показало, что, хотя расширение доступа в Интернет и более зрелое технологическое развитие коррелируют с улучшением кибербезопасности на глобальном уровне, это не обязательно верно для стран с развивающейся экономикой и более низким уровнем технологического развития. Сбор данных показывает, что в развивающихся странах не хватает хорошо подготовленных экспертов по кибербезопасности, а также необходимого обучения по вопросам кибербезопасности для правоохранительных органов, судебной и законодательной власти.

Список источников и литературы:

1. [Электронный ресурс] <http://www.itu.int/osg/csd/cybersecurity/gca/index.html>
2. Global Cybersecurity Index (GCI) 2017, ITU

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ DEEPFAKE В КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

Кривошеева Ксения Александровна, Зотов Сергей Сергеевич

ДВФУ, г. Владивосток

krivosheeva.ka@students.dvfu.ru, zotov.ss@dvfu.ru

Ключевые слова: нейронные сети, DeepFake, deep learning, машинное обучение, кибербезопасность.

В статье рассматриваются модели нейронных сетей, алгоритмы которых делают возможным создание поддельных видео и аудиозаписей; рассмотрены основные угрозы кибербезопасности, средства реализации фейковых видео и разрабатываемые методы борьбы с ними.

USING DEEPFAKE IN CYBERSECURITY

Krivosheeva K. A., Zotov S. S.

FEFU, Vladivostok

krivosheeva.ka@students.dvfu.ru, zotov.ss@dvfu.ru

Keywords: neural networks, DeepFake, deep learning, machine learning, cybersecurity.

The article considers models of neural networks whose algorithms make it possible to create fake video and audio recordings; discussed main threats to cybersecurity, considered tools of implementing fake videos and methods to combat DeepFake.

За последнее десятилетие исследования в области машинного обучения позволили автоматизировать многие процессы, связанные с анализом и генерированием данных. Алгоритмы, основанные на нейронных сетях, применяются в многих отраслях человеческого производства и предоставления контента. Закономерно, это привело к созданию большого количества фреймворков, для работы с которыми не требуются знания в области машинного обучения. Все это приводит к формированию движения, аналогом которого является «Script kiddie». Сами инструменты, в таком случае, могут быть использованы для нанесения ущерба организациям или отдельным личностям. Наиболее распространенные в этом случае фреймворки позволяющие подменять лица и голос жертвы.

Технология DeepFake, использующая алгоритмы машинного обучения, произвела мощнейший резонанс не только в мире IT, но и в обществе

в целом. Ее использование предполагает полную подмену лица и голоса человека в режиме реального времени, что позволило мошенникам принести ущерб многим компаниям и деятелям политики и искусства. В руках киберпреступников Deepfake представляет огромную опасность и может привести к ущербу как безопасности отдельной личности, так и целого государства в целом.

Примером подобной угрозы может являться недавно опубликованная новость о создании российской системы, основанной на нейронных сетях VeraVoice, которая позволяет синтезировать на основе отрывка речи человека искусственную речь, неотличимую на слух [3]. Посредством этой технологии можно подделать телефонный разговор, выдав себя за публичную личность.

Прецедентом подмены голоса с помощью подобных технологий стало ограбление энергетической компании на сумму в \$ 243 тысячи в начале сентября 2019. Преступники выдали себя за главу компании, используя ложный номер и нейронную сеть, которая подделывает голос и сохраняет все детали вплоть до манеры разговора, тона и акцента жертвы. В отличие от технологии изменения голоса, синтез речи позволяет защитить злоумышленника от отслеживания путем обратного преобразования видеоизменного голоса [4].

Следующим этапом в развитии данной технологии стали фейковые новости. На основе DeepFake в сети стали появляться смонтированные видео с известными политиками, последствиями которых стали конфликты на уровне государства и ответные реакции в сторону предполагаемого оппонента. Например, в 2018 году было опубликовано на уровне СМИ нецензурное «обращение» бывшего президента США Барака Обамы в адрес Дональда Трампа. В силу подобного инцидента департамент обороны США предположил, что страны-конкуренты смогут произвести махинации, например, фальсификация выборов, влияние на национальную безопасность. Как следствие, на данный момент ведутся исследования, целью которых является создание алгоритма распознавания фейковых видео, голосовых сообщений, спама, которые используют в своей архитектуре генеративно-состязательную нейронную сеть (далее, GAN) и алгоритм восстановления исходного материала [2].

Случаи, представленные выше, стали толчком к написанию множества исследовательских работ, в частности направленных на распознавание фейковых видео и фото в режиме реального времени, на методы обнаружения поддельных фото/видео, приводят статистику приложений и сетей, которые генерируют значения с более точной вероятностью [7].

Существует множество моделей нейронных сетей, работающих с подменами лиц и голоса, основанные на генеративной связи и сверточных нейронных сетях, то есть используется архитектура, нацеленная на распознавание образов посредством ядра, представляющая из себя фильтр,

который проскальзывает по всему изображению и находит признаки лица в любом его месте, и производит свертку поэлементно посредством двух принципов работы: padding (обрезает исходную модель до меньшего размера и добавляет к краям сжатого слоя поддельные пиксели) и striding (вместо свертки для каждого пикселя определяется сдвиг, отличный от единицы, то есть положение считается как скалярное произведение только с положениями, кратными этому сдвигу).

Основы padding и striding лежат в таких нейронных сетях, как рекуррентные нейронные сети (Recurrent Neural Networks, RNNs), вариационный автоэнкодер (Variational Autoencoder, VAE), генеративно-состязательные сети (Generative adversarial network, GAN). В ходе работы был проведен анализ каждой из типов сетей, показывающий их область применения принципиальные различия работы алгоритмов.

RNN является моделью для обработки естественного языка (NLP). Подобные алгоритмы используются в машинном переводе и производят меру семантической и грамматической корректности на основе произвольных предложений, которые встречались в текстах. Суть RNN состоит в последовательном использовании информации, взятой из входного текста. Рекуррентными эти сети называют, потому что для предсказания слова нужно запоминать и учитывать предыдущее, что дает выполнение одной и той же последовательности действий, выход которых зависит от предыдущих вычислений (рис. 1).

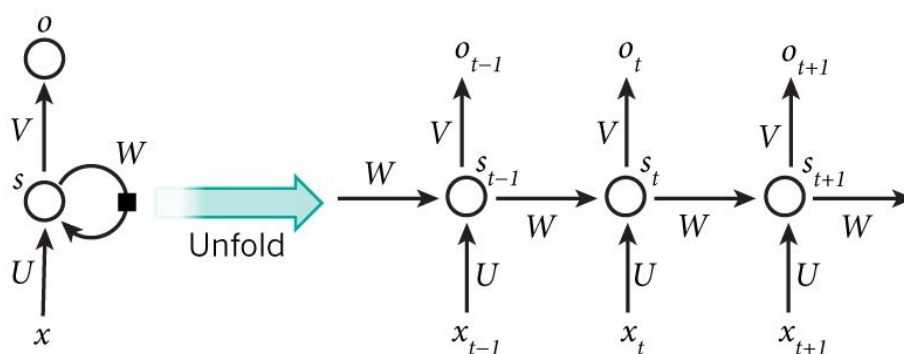


Рис.1 Рекуррентная нейронная сети и ее развертка (unfold), где x_t — вход на временном шаге, s_t — память сети, o_t — выход на шаге t

Данная схема вычисляется следующим образом:

$$a_t = b_1 + Ws_{t-1} + Ux_t \quad (1)$$

$$h_t = \sigma(a_t) \quad (2)$$

$$o_t = b_2 + Vh_t \quad (3)$$

где b_1 и b_2 — матрицы смещения; U, V, W — матрицы веса входной-скрытой, скрытой-выходной и петля скрытой связей, соответственно, и σ — функция активации, имеющая вид $\sigma(x) = (1 + e^{-x})^{-1}$ [8].

В настоящий момент RNN используются в языковом моделировании и генерации текстов, машинном переводе, распознавание речи и генерации описания изображений.

Таким образом, рекуррентные модели подходят для работы с текстом и генерации новых на основе предшествующих, позволяют предсказывать вероятностные последовательности фонетических фрагментов и генерировать описание неразмеченных изображений.

Следующая модель представляет собой генеративную модель, с помощью которой возможна генерация случайного несуществующего человеческого лица, а также создание искусственной музыки.

Нейронная сеть, которая копирует входные данные в выходные, то есть количество нейронов на входах и на выходах совпадает, называется автоэнкодером. Соответственно вариационный автоэнкодер (VAE) — это автоэнкодер, который отображает объект в скрытое пространство (по типу черного ящика) и затем выводит измененный объект.

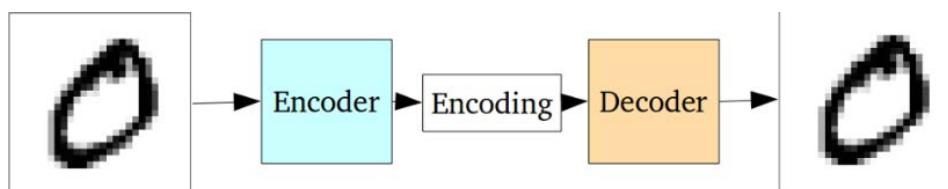


Рис. 2 Модель VAE

Автоэнкодер является генеративной моделью, состоящей из пары соединённых между собой нейросетей — энкодера, который принимает входные данные и преобразует их так, что они становятся компактными и сжатыми, и декодера, который использует данные, получившиеся в ходе сжатия, и преобразует их в оригинальное состояние. Сжатие и распаковка основаны на сверточных нейронных сетях (рис. 3).

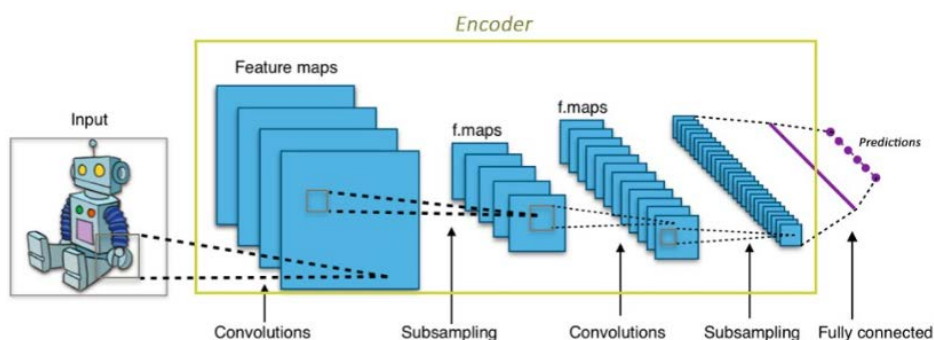


Рис. 3 Сверточные нейронные сети внутри энкодера

Вариационный автоэнкодер отличается от классической модели (рис. 2) тем, что скрытое пространство первого является непрерывным, то есть постоянно

позволяет выполнять случайные преобразования с объектом и вычислять отклонение, так как в основе построения автоэнкодера лежит не один входной вектор значений размера n , а два вектора — средних значений (математическое ожидание) и стандартных отклонений (дисперсия). Таким образом, даже при одинаковых данных результат кодирования будет разным вследствие значения математического ожидания, которое определяет точку, рядом с которой будет вершина вектора, и дисперсии, определяющая расстояние вершины от среднего значения [5].

Таким образом, с помощью генеративной модели и свертки данная технология способна создавать изображения и записывать искусственную музыку из расчета стохастического нормального распределения, что позволяет каждый раз работать с новыми объектами, но она не подходит для работы с данными, выходные значения которых уже заранее известны.

Для решения проблемы, представленной выше, используют генеративно-состязательные сети, на архитектуре которой основана технология Deepfake. Суть GAN состоит в том, что его основные компоненты — генератор и дискриминатор, настроены на работу друг против друга.

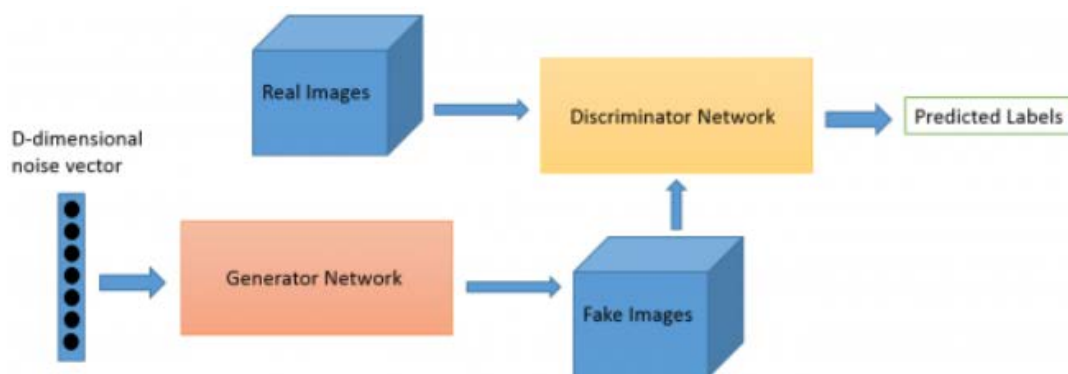


Рис. 4 Модель генеративно–состязательной сети

Из рисунка 4: на вход генератора подается случайный вектор (шум), далее преобразуемый в изображение, которое передается дискриминатору. Этот сгенерированный объект подается дискриминатору вместе с подлинными изображениями. Дискриминатор должен определить является ли изображение подлинным или поддельным с вероятностями в интервале от 0 до 1, причем 0 — изображение фальшивое, а если возвращает 1, то оно подлинное. Сам дискриминатор является сверточной сетью, которая классифицирует изображения посредством бинарного классификатора [1].

На основе последней представленной нейросети построено приложение, которое носит название «FakeApp» [2]. Оно позволяет всем пользователям создавать реалистичную замену лица с помощью алгоритмов глубокого обучения («deep learning») без учителя, которое является подмножеством искусственного интеллекта. Для приложения FakeApp

пользователь должен предоставить большой набор целевых изображений лица и целевое видео, на которое должно отобразиться это лицо. Качество дипфейка зависит от того, насколько большая выборка данных была дана для тренировки алгоритма и сколько времени обучалась сеть.

Принцип работы этого приложения следующий: для начала идет загрузка изображения, с которого будет взято лицо, с последующим извлечением этого лица, созданием 3D маски. Затем фотография разбивается на пиксели, вычисляются ракурс и выражение лица и накладывается изображение человека на исходное лицо. Результат подобной работы представлен на рисунке 5.



Рис. 5 Пример работы технологии «DeepFake»

В связи с молниеносным развитием данной технологии, DeepFake представляет собой угрозу личности и государства, путем публикации сфабрикованных данных. Также идет совершенствование алгоритмов глубокого обучения, с помощью которых можно нанести вред женской половине общества. Приложение DeepNude позволяло раздевать женщин, на основе имеющейся фотографии, причем нейросеть обучалась только на женщинах. Таким образом, DeepNude подвергало опасности личность граждан, не имеющих ничего общего с данной технологией, а также пользовалось огромной популярностью, вследствие чего разработчики закрыли этот проект.

На данный момент с технологией DeepFake активно борются многие мировые компании, такие как Google, Amazon, Facebook, Microsoft и другие, целью которых является выявление дипфейков.

Например, специалисты Google создали базу данных, содержащую более 3 тысяч видео с подменой лиц, с помощью которых будет разработан механизм, который сможет отличить поддельные видео. Всего было снято 363 ролика, на основе которых была создана база из 3068 дипфейков, сделанных с помощью уже существующих алгоритмов: Deepfakes, Face2Face,

FaceSwar и другие. На данный момент датасет из дипфейков находится в открытом доступе и каждый желающий может использовать их в качестве тренировочных или исследовательских примеров для нейронной сети.

Борьба против DeepFake проходит не только посредством технических новшеств и алгоритмов, но и выходит на законодательный уровень. Например, в США, в штате Калифорния, были подписаны два законопроекта, которые касаются дипфейков. Первых из проектов не позволяет размещение любых фейковых видео с манипуляциями в политических целях, а второй — позволяет любому гражданину подать в суд на любого, кто использует дипфейк в порнографических целях.

На основе данных, представленных выше, можно сделать вывод о том, что развитие технологий DeepFake несет в себе опасных характер и представляет угрозу разным слоям общества, затрагивает интересы каждого из граждан и может нанести вред целому государству. В связи с этим проводятся исследования, в которых рассматриваются алгоритмы нахождения и восстановления исходного изображения (голоса), разрабатываются механизмы распознавания поддельных видео в режиме реального времени и находятся новые технологии использования DeepFake в целях улучшения качества жизни общества в целом.

Список источников и литературы:

1. SkyMind [Электронный ресурс] URL: <https://skymind.ai/wiki/generative-adversarial-network-gan>
2. Medium [Электронный ресурс] URL: <https://medium.com/@charliuzp/fakeapp-a-case-study-on-the-impact-of-artificial-intelligence-6e38e6333dec>
3. VeraVoice [Электронный ресурс] URL: <https://veravoice.ai/>
4. TAdviser [Электронный ресурс] URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:DeepFake>
5. SkyMind [Электронный ресурс] URL: <https://skymind.ai/wiki/deep-autoencoder>
6. David Guera, Edward J. Delp Deepfake Video Detection Using Recurrent Neural Networks. IEEE International Conference on Advanced Video and Signal-based Surveillance (AVSS), November 2018
7. Thanh Thi Nguyen, Cuong M. Nguyen, Dung Tien Nguyen, Duc Thanh Nguyen, Saeid Nahavandi, Deep learning for Deepfakes creation and Detection. Preprint. September 2019. [Электронный ресурс] URL: <https://arxiv.org/abs/1909.11573>
8. Weijiang Feng, Naiyang Guan, Yuan Li, Xiang Zhang, Zhigang Luo Audio Visual Speech Recognition with Multimodal Recurrent Neural Networks, Conference: 2017 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), May 2017

**АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ БОРЬБЫ С
ВРЕДОНОСНЫМ ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ И
УГРОЗАМИ НУЛЕВОГО ДНЯ**

Шаханова М. В., Куценко С. К.

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

Научный руководитель: Шаханова М.В.

csols@mail.com

Ключевые слова: вредоносное программное обеспечение, антивирусные песочницы, антивирусные программы, методы анализа.

Антивирусные песочницы способны в безопасной виртуальной среде запускать вредоносное программное обеспечение, проводить анализ поведения объектов и оценивать уровень угрозы. В данной работе рассмотрены системы для противодействия угрозам нулевого дня. Подробно разобрана система FireEye Email Security.

**ANALYSIS OF MODERN METHODS AGAINST MALICIOUS
SOFTWARE AND ZERO DAY THREATS**

Shakhanova M. V., Kutsenko S. K.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

csols@mail.com

Keywords: malware, anti-virus sandboxes, anti-virus programs, analysis methods.

Anti-virus sandboxes can run malicious software in a safe virtual environment, analyze the behavior of objects and assess the level of threat. This paper discusses systems for countering zero-day threats. A detailed review of the FireEye Email Security system.

Современные антивирусные программы успешно распознают и блокируют большую часть вредоносного программного обеспечения, но они неспособны успешно бороться против нового вредоносного программного обеспечения и угроз «нулевого дня», так как антивирусные программы в большинстве случаев пользуются статическими методами анализа и не содержат информацию о новой угрозе.

Уязвимость нулевого дня — это дыра или недостаток в программном обеспечении, для которого нет исправлений или обновлений, потому что уязвимость неизвестна ни производителям программного обеспечения, ни поставщикам антивирусных программ.

Основные методы анализа антивирусных программ:

1. Метод сканирования сигнатур. Данный метод основан на поиске в файле некоторой последовательности битов (сигнатуры), характерной для конкретного типа вредоносного программного обеспечения.
2. Метод контроля целостности. Для исходного файла по определённым алгоритмам вычисляется контрольная сумма (дайджест). При получении файла заранее исходная контрольная сумма сравнивается с текущей. Если контрольные суммы различаются, то это говорит о нарушении целостности файла (его незаконной модификации).
3. Эвристический анализ. При эвристическом анализе анализируется код объекта на наличие в нем подозрительных команд или участков кода, характерных для определённого вируса.
4. Метод отслеживания поведения программ. Современные антивирусные программы имеют встроенный модуль песочницы.

Динамический метод анализа реализуется с помощью антивирусных песочниц. Антивирусная песочница — система для выявления подозрительного сетевого трафика и вредоносного программного обеспечения путем запуска подозрительного объекта в изолированной безопасной виртуальной среде. Система анализирует поведение объекта в процессе его работы и на основе полученной информации выносит заключение об уровне угрозы.

Например, работа песочниц SandboxIE, Comodo Internet Security и других песочниц, используемых в составе антивирусов основывается на методе частичной виртуализации. Данное программное обеспечение устанавливается на клиентские машины и позволяет выборочно запускать потенциально опасные файлы и приложения в изолированной виртуальной среде.

Стадии работы песочницы:

1. Песочница получает запрос на проверку файла. В запросе указываются:
 - тип операционной системы, на которой будет происходить проверка объекта;
 - конфигурация для запуска;
 - другие сторонние приложения;
 - ограничение по времени и др.
2. Запуск приложения.
3. Система отмечает исполняемый код, фиксирует действия проверяемого файла, порожденные процессы, изменения параметров системы.
4. Система проводит анализ собранных данных и по результатам анализа определяет уровень угрозы.

Песочницы данного типа подходят для личного использования в силу их стоимости, низкой нагрузки на систему, и возможности выбирать файлы для проверки. Например, пользователь может выборочно проверять только подозрительные файлы из интернета, ссылки, или почтовые вложения.

Минусы песочниц данного типа:

1. Необходимость вручную выбирать файлы и приложения для проверки делает этот тип песочниц непригодным для корпоративной среды: появляется необходимость дополнительного обучения персонала по работе с программным обеспечением. Также, происходит замедление бизнес процессов и снижается объем выполненной сотрудником работы;
2. Существует вероятность выхода вредоносного программного обеспечения за границы виртуальной среды или ошибочный запуск за границами безопасной среды.
3. Некоторые песочницы не способны эмулировать действия пользователя или обладают постоянной последовательностью выполняемых функций, что позволяет вирусам выявить, что они запущены в песочнице. Также, действия пользователя могут быть недостаточными, для активации триггера вируса, и песочница посчитает файл безопасным.

Компания FireEye имеет отличные решения в области информационной безопасности. Одно из решений — FireEye Network security (FireEye NX).

FireEye NX представляет собой песочницу на основе полной виртуализации для защиты внутренней инфраструктуры организации от угроз поступающих из сети Интернет. Позволяет выявлять и блокировать веб-эксплойты нулевого дня и вредоносное ПО.

В основе работы FireEye NX лежат механизмы Multi-Vector Virtual Execution (MVX) и Intelligence-Driven Analysis (IDA).

MVX представляет собой безсегнатурный динамический механизм анализа, проверяющий подозрительные сетевой трафик и файлы в безопасной виртуальной среде. Позволяет выявлять атаки нулевого дня, вредоносные программы и многопротокольные обратные вызовы.

IDA — это набор контекстных механизмов на основе динамических правил, которые выявляют и блокируют зловредные действия в реальном времени и за прошедший период. IDA использует новейшие аналитические данные о компьютерах, злоумышленниках и их жертвах. FireEye NX также использует систему предотвращения вторжений (IPS), которая позволяет предотвращать атаки.

По сравнению с песочницами, которые устанавливаются на компьютер пользователя, FireEye имеет следующие преимущества:

1. В процессе виртуализации, FireEye подробно фиксирует все изменения реестра, сетевой трафик и другие системные события, и представляет данные в удобном для аналитики виде. Это позволяет специалистам разобраться в сценариях атак или принципах действия вредоносного ПО.

2. FireEye способен выбирать одну или несколько наиболее подходящих виртуальных операционных систем (Windows 10, 7, XP и OS X), на которых будет происходить запуск ПО. Также, FireEye способен эмулировать поведение пользователя, это позволяет убедить вирус, что он находится в реальной рабочей среде пользователя.
3. Advanced Threat Intelligence (ATI) — это облачная функция сбора и распространения информации об угрозах, которая предоставляет полезную информацию о событиях, проверенных MVX на устройствах серии NX. Информация об угрозах сообщает: кто является действующим лицом атаки, на что он был нацелен, и, если известно, как смягчить угрозу.
4. Machine learning (ML, машинное обучение). Malware Guard отвечает за обучаемость системы. Machine learning это методики анализа данных, которые позволяют аналитической системе обучаться в ходе решения множества схожих задач. Машинное обучение базируется на идее о том, что аналитические системы могут учиться выявлять закономерности и принимать решения с минимальным участием человека. На сегодняшний день наш набор данных для Malware Guard составляет более чем 300 миллионов образцов.
5. При обучении модели набор данных делится на три группы (обучение, проверка и тестирование) в зависимости от того, когда образец был впервые увиден. Обучающий набор состоит из самых старых выборок, за которыми следует набор проверки, а затем набор тестов. Разбиение данных таким способом позволяет оценить, насколько хорошо обученная модель сможет поддерживать высокий уровень точных срабатываний. При обучении исследовались два варианта обучения: традиционный метод обучения и метод глубокого обучения.
6. Dynamic Threat Intelligence (DTI) cloud. Dynamic Threat Intelligence cloud выполняет роль глобального распределительного узла. DTI cloud позволяет пользователям FireEye по всему миру обмениваться автоматически генерируемыми сведениями об угрозах. Если одними пользователями системы была обнаружена новая неизвестная атака или вредоносное ПО, то информация об этом будет загружена в DTI cloud, откуда ее смогут получить все остальные системы FireEye.
7. Возможность ретроактивного обнаружения (retroactive detection). Retroactive detection позволяет обнаружить ранее пропущенные вредоносные файлы. После обновления антивирусных баз из DTI cloud, FireEye производит сравнение новых полученных хэшей с хэшами, которые ранее FireEye признал безопасными.

Системы FireEye являются продуктами корпоративного уровня, и внедрение в небольшие организации не является оправданным, в силу их высокой стоимости и излишнего функционала.

Для снижения нагрузки на систему, FireEye NX или EX (Email Security) устанавливаются за уже существующими средствами защиты, например, Firewall. В данном случае Firewall будет блокировать большую часть нежелательного трафика, что позволит FireEye проверять только сетевой трафик, который другими системами признан безопасным. Такое решение снижает количество событий системы, что позволяет сосредоточиться на анализе ранее неизвестных угроз.

Список источников и литературы:

1. M. Ahmadi and A. Sami. Malware detection by behavioral sequential patterns. Computer fraud and security, 2013.
2. [Электронный ресурс] <https://habr.com/ru/post/105581/>
3. [Электронный ресурс] <https://www.fireeye.com/>
4. [Электронный ресурс] <https://www.kaspersky.ru/>
5. [Электронный ресурс] <https://axoft.ru/vendors/FireEye/FireEyeNX/>

СЕКЦИЯ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

УДК 621.396

**СПОСОБ И СИСТЕМА ОПТИМИЗАЦИИ ПРОВЕРКИ ПОТОКА
ДАнных, ПЕРЕДАВАЕМОГО ПО СЕТИ ПРИ НАЛИЧИИ УГРОЗ**

**Пленник Милена Денисовна, Цепелева Алена Сергеевна,
Павликов Сергей Николаевич**

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
milkotim@ya.ru

Ключевые слова: оптимизация, поток данных, надежность, обнаружение, сетевой трафик.

В работе приведена система и способ проверки потока данных, передаваемого по небезопасным каналам сети, рассмотрены методы уменьшения ресурсных затрат без снижения надежности проверки.

**METHOD AND THE SYSTEM OF OPTIMIZATION CHECKS
OF THE REPORT, PERTINATION STYMEN THREATS**

**Plennik Milena Denisovna, Cepeleva Alena Sergeevna,
Pavlikov Sergej Nikolaevich**

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
milkotim@ya.ru

Keywords: optimization, data flow, reliability, discovery, network traffic.

The work provides a system and a way to verify the flow of data transmitted through unsafe network channels, and consider how to reduce resource costs without reducing the reliability of the verification.

Объект исследования — поток данных, передаваемый по сети.

Предмет исследования — способ адаптивной оптимизации проверки потока данных, передаваемых по открытым информационным сетям.

Целью является анализ возможностей методов и способов в сокращения времени, требуемого для проверки потока данных, передающихся по сети, на наличие угроз без снижения надежности проверки и при приемлемых ресурсных затратах.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что в настоящее время наблюдается резкое увеличение количества компьютерных технологий и угроз к их нормальному функционированию. К которым относятся различные вредоносные приложения (например, компьютерные вирусы, сетевые черви, троянские программы и др.), а также атаки со стороны злоумышленников. По данным причинам широкое распространение получили средства защиты информационных систем (ИС), известные под названием систем обнаружения вторжений (Intrusion Detection System, IDS) [1].

Под системой IDS понимают различные программные и аппаратные средства, предназначенные для анализа событий, возникающих в ИС, с целью выявления атак против уязвимых сервисов и приложений или фактов неавторизованных действий.

Одним из видов систем обнаружения вторжений является сетевая система обнаружения вторжений, которая предназначена для перехвата, входящего в компьютерную систему или сеть сетевого трафика и анализа его на наличие угроз. В этом случае под сетевым трафиком понимается поток данных, передающихся по сети. Обнаружение угроз обычно производится с использованием эвристических правил и сигнатурного анализа.

При этом в условиях современных высоких скоростей сетевых соединений и постоянно растущего количества компьютерных угроз существующим сетевым системам обнаружения вторжений приходится производить проверку все большего объема сетевого трафика с использованием постоянно увеличивающихся баз данных сигнатур и правил эвристического сканирования. Таким образом происходит увеличение задержки доставки сетевого трафика адресату, которая непосредственно зависит от времени проверки.

В настоящее время существует ряд решений, предназначенных для оптимизации проверки сетевого трафика с целью увеличения производительности сетевых систем обнаружения вторжений [2, 3].

В материалах, приведенных в [2] описан способ определения вредоносного кода в потоке данных, передающихся по сети, который использован как прототип. Проверка потока происходит внутри окна заданного размера с использованием определенного количества проверяющих модулей, каждый из которых проверяет участок кода по сигнатурам заданного размера. На основе результатов проверки происходит смещение окна по потоку для проведения последующей проверки. Данное решение

повышает надежность при проверке сетевого трафика, но при этом не решает проблему избавления от необходимости проверять поток полностью, что негативно сказывается на производительности.

Технический результат настоящего изобретения заключается в оптимизации, уменьшении времени, требуемого для проверки потока данных, передающихся по сети, на наличие угроз без снижения надежности проверки. Это достигается за счет выборочной частичной проверки потока данных на основе статистики размещения в потоке данных ранее обнаруженных угроз.

Система проверки потока данных, передаваемого по сети, при наличие угроз, приведена на рис. 1 и содержит: по меньшей мере, одну сетевую систему обнаружения вторжений, предназначенную для: проверки заданной области потока данных на наличие угроз; сбора и отправки статистической информации об обнаруженных угрозах в базу данных статистики; базу данных статистики, предназначенную для хранения полученной информации и предоставлении ее средством определения областей проверки; средство определения областей проверки, предназначенное для: изменения заданной области проверки на основе информации, полученной из базы данных статистики; передачи информации об измененной области проверки, по меньшей мере, одной сетевой системе обнаружения вторжений.

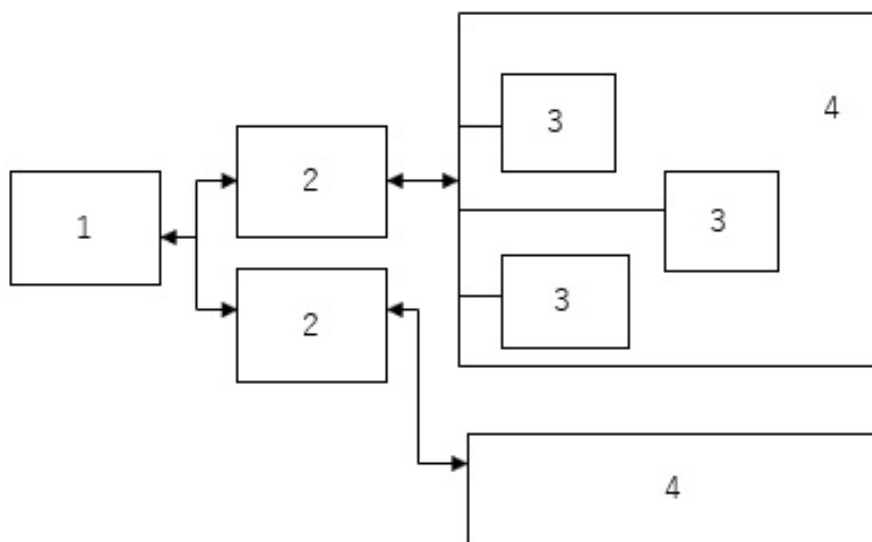


Рис. 1. Структурная схема сетевой системы обнаружения вторжений:

- 1 — внешняя информационная сеть; 2 — сетевая система обнаружения вторжений;
- 3 — персональные компьютеры; 4 — локальная вычислительная сеть

Сетевые системы обнаружения вторжений, которые способны производить частичную проверку сетевого трафика, являются клиентами системы оптимизации проверки сетевого трафика. Для сбора статистической информации о расположении угроз в сетевом трафике предназначены

системы сбора статистики по угрозам, структурная схема системы оптимизации проверки сетевого трафика приведена на рис. 2.

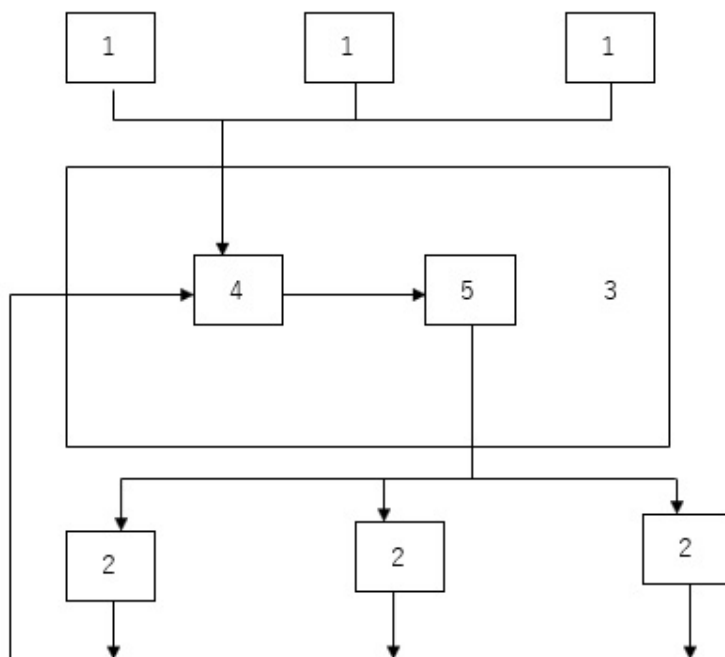


Рис. 2. Структурная схема системы оптимизации проверки сетевого трафика:
1 — системы сбора статистики по угрозам; 2 — сетевые системы обнаружения вторжений; 3 — система оптимизации проверки сетевого трафика; 4 — база данных статистики; 5 — средство определения областей проверки

На рис. 3 показана схема алгоритма работы системы оптимизации проверки сетевого трафика. Данный алгоритм приведен для случая, когда в базе данных статистики присутствует одна запись об обнаруженной угрозе. Вариант алгоритма для случая, когда в базе данных статистики присутствует множество записей, заключается в многократном повторении указанного алгоритма. На первом этапе средство определения областей проверки получает информацию об угрозе из базы данных статистики. Полученная информация содержит сведения о смещении угрозы относительно начала передачи данных и времени обнаружения угрозы. На втором этапе средство определения областей проверки производит вычисление значения актуальности угрозы, которая определяется как разница между временем, в которое производится вычисление, и временем обнаружения угрозы.

Если порог превышен, и смещение угрозы входит в область проверки, то на этапе 7 средство определения областей проверки производит сужение области проверки для исключения смещения угрозы.

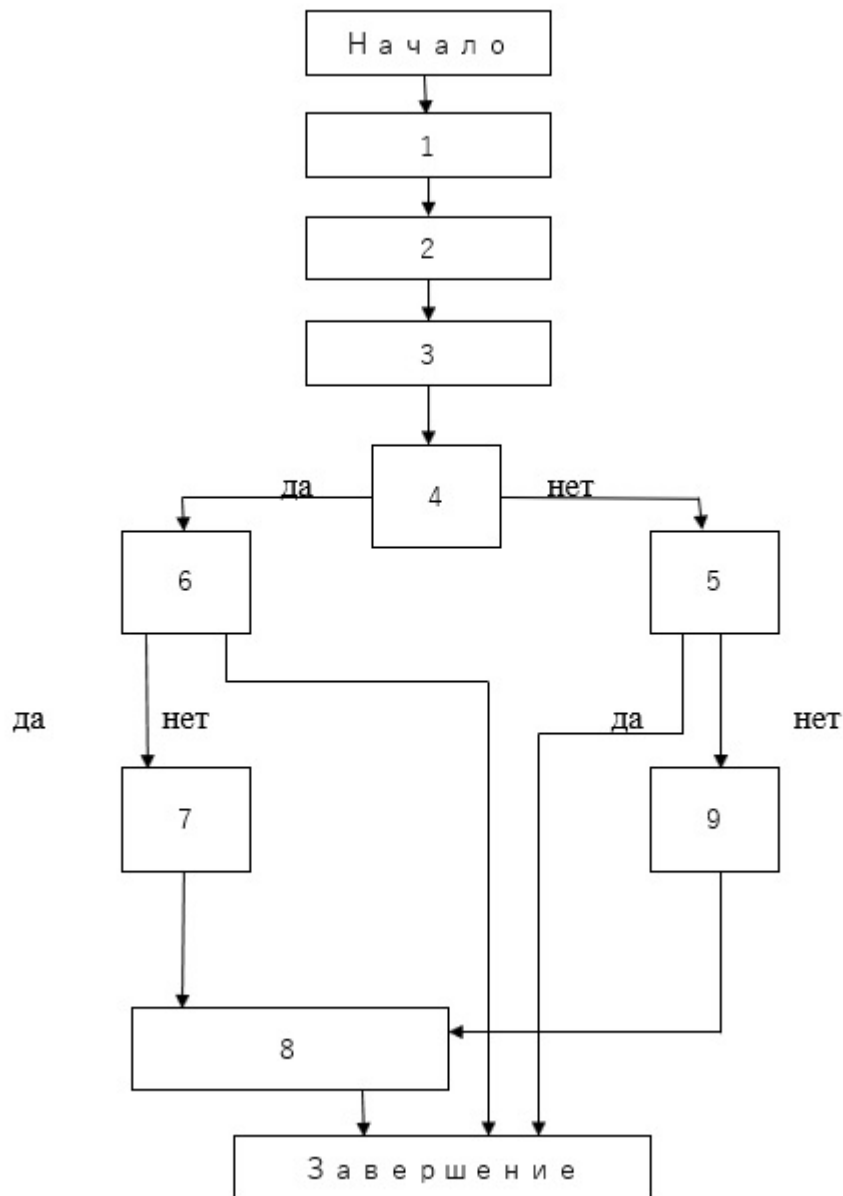


Рис. 3. Схема алгоритма работы системы оптимизации проверки сетевого трафика:
 1 — получение информации об угрозе; 2 — вычисление оценки актуальности угрозы;
 3 — сравнение с порогом; 4 — порог превышен?; 5 — смещение потенциальной угрозы
 входит в область проверки?; 6 — смещение угрозы входит в область проверки?;
 7 — сужение области проверки для исключения расположения угрозы;
 8 — распространение информации;
 9 — расширение области проверки для включения расположения угрозы

Если порог не превышен, и смещение угрозы не входит в область проверки, то средство определения областей проверки производит расширение области проверки для включения смещения угрозы. В двух других случаях система оптимизации проверки сетевого трафика завершает свою работу, не переходя к этапу распространения информации и записи в базу данных об областях проверки сетевым системам обнаружения вторжений, которые

в соответствии с полученной информацией производят частичную проверку сетевого трафика.

Сетевые соединения могут образовывать локальную вычислительную сеть (LAN) и глобальную вычислительную сеть (WAN). Такие сети применяются в корпоративных компьютерных сетях, внутренних сетях компаний и, как правило, имеют доступ к сети Интернет. В LAN- или WAN-сетях персональный компьютер подключен к локальной сети через сетевой адаптер или сетевой интерфейс. При использовании сетей персональный компьютер может использовать модем или иные средства обеспечения связи с глобальной вычислительной сетью, такой как Интернет. Модем, который является внутренним или внешним устройством, подключен к системной шине посредством последовательного порта. Следует упомянуть, что сетевые соединения являются лишь примерными и не обязаны отображать точную конфигурацию сети, т. е. в действительности существуют и иные способы установления соединения техническими средствами связи одного компьютера с другим. От надежности телекоммуникационной системы зависит степень защиты системы оптимизации проверки сетевого трафика. Использование в системе способа разведзащищенного канала связи [4] затруднит процесс определения уязвимости и снизит вероятность успешной атаки противной стороны, снизит временные потери за счет повторения сеанса для достижения требуемого уровня ошибки в процессе информационного обмена.

Таким образом, результат данного технического решения заключается в уменьшении времени, требуемого для проверки потока данных, передаваемого по сети, на наличие угроз без снижения надежности проверки. Указанный технический результат достигается за счет выборочной проверки потока данных на основе статистики размещения в потоке данных ранее обнаруженных угроз. Статистика размещения угроз в потоке данных может быть получена ранее по доверенным каналам связи от систем сбора статистики по угрозам, которая производит проверку потока данных полностью.

Список источников и литературы:

1. Макаренко С. И. Информационная безопасность: учебное пособие Ставрополь: СФ МГТУ им. М. А. Шолохова, 2009. 372с.
2. Заявка на патент US № 2007179935 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2007179935>.
3. Патент РФ № 2488880 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2488880>.
4. Павликов С. Н., Убанкин Е. И. Когерентная обработка сигнала в канале распространения. Наукоемкие технологии в космических исследованиях Земли. 2019. Т.11. № 4. С. 48–55.

**МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНОЙ ПОЛОСЫ ПРИ ЗАДАННОМ УРОВНЕ
БЕЗОПАСНОСТИ ВОЗДУШНОГО СУДНА**

**Репях Анастасия Андреевна¹, Убанкин Евгений Иванович¹,
Павликов Сергей Николаевич², Черновол Максим Юрьевич²**

¹ МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

² ВГУЭС, г. Владивосток

Ключевые слова: безопасность, радиоэлектронная система, приемник, атмосфера, признаки, эффективность.

Проблема – несоответствие радиоэлектронного оборудования для обеспечения экономической эффективности использования ВПП при заданном уровне безопасности. Предметом исследования является информационная система обеспечения требуемого уровня эффективности использования ВПП при заданной безопасности. Объектом исследования являются методы обеспечения уровня эффективности использования ВПП при заданной безопасности. Целью исследования является повышения эффективности использования ВПП при заданной безопасности, за счет расширения пространства измеряемых параметров, оценки с их помощью степени угрозы и интеллектуальной поддержки принятия решений командиром ВС. Выполнение предлагаемой НИР позволит создать предпосылки для качественного скачка в области разработки методов и средств повышения эффективности использования ВПП при заданном уровне безопасности, за счет расширения пространства измеряемых параметров, оценки с их помощью степени угрозы и интеллектуальной поддержки принятия решений командиром ВС.

METHOD IMPROVE EFFICIENCY USE OF THE AIRFIELD

**Repakh Anastasia Andreevna¹, Ubankin Yevgeny Ivanovich¹,
Pavlikov Sergey Nikolaevich², Chernovol Maxim Yuryevich²**

¹ MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

² VSUES, Vladivostok

Keywords: security, electronic system, receiver, atmosphere, signs, efficiency.

The problem is the inconsistency of electronic equipment to ensure the cost-effectiveness of the use of runway at a given level of safety. The subject of the study is the information system to ensure the required level of effectiveness of the use of runway in a given security. The object of the study is methods to ensure the level of effectiveness of the use of runway in a given security. The aim of the study

is to improve the efficiency of the use of runways in a given security, by expanding the space of the measured parameters, assessing with their help the degree of threat and intellectual support for decision-making by the commander of the Armed Forces. Implementation of the proposed research institute will create the prerequisites for a qualitative leap in the development of methods and means to improve the efficiency of the use of runway at a given level of safety, by expanding the space of measurable parameters, assessments using them to the degree of threat and intellectual support for decision-making by the commander of the Armed Forces.

В настоящее время основной тенденцией развития авиации, как известно, является повышение безопасности воздушных судов (ВС) при увеличении интенсивности перевозок. Период посадки и взлета самолетов сокращается, что приводит к увеличению эффективности использования взлетно-посадочной полосы (ВПП), но снижает безопасность. Взлет и посадка являются самыми сложными и наиболее рискованными этапами полета. Растет число аварийных случаев по причине воздействия воздушных потоков одного ВС для следующего. Требуется проведение исследований для подготовки рекомендаций ИКАО, для реального учета обстановки.

В работе предпринята попытка обоснования требований к метеорологическому обеспечению полета ВС, особенно над ВПП.

Разработка системы интеллектуальной поддержки управленческих решений командира судна обеспечит своевременную оценки степени угрозы ВС и предложит рекомендации для уклонения, параллельно информация должна передаваться и диспетчерскую службу для систематизации и выработки рекомендаций для однотипных ВС применительно к ВПП и характеристикам окружающей среды.

Техническое наблюдение за окружающей обстановкой включает информацию, получаемую с борта данного и предыдущих ВС, а также от радиоэлектронных средств аэродромного комплекса.

Анализ основных задач и бортового оборудования ВС и аэродромного комплекса показал наличие несоответствия их возможностей требуемым критериям.

К таким критериям относятся [1, 2]:

- время реакции от обнаружения до реагирования;
- пропускная способность радиоканала;
- помехоустойчивость и помехозащищенность от естественных и преднамеренных помех;
- вероятностные характеристики обнаружения и распознавания;
- высока степень значимости вероятности ложной тревоги;
- отсутствие алгоритмического обеспечения по распознаванию предаварийной ситуации и выработки рекомендаций командиру и диспетчеру;

- согласованность технологий бортового и наземного оборудования;
- отсутствие нормативной и другой документации по техническим требованиям к системе, состоящей из указанного бортового и наземного оборудования;
- отсутствие автоматизированного обмена информацией между ВС, следующих друг за другом и др.[1, 2, 3].

В работе предложена математическая модель работы системы, определены параметры, средства и методика расчета рекомендуемых курса, скорости и ускорения по вертикали и горизонтали, дистанции до ВПП, впереди и сзади идущих ВС.

Таким образом, исследования, направленные на разработку новых актуальных научно-технических результатов направленных на повышение эффективности использования ВПП в новых более сложных условиях.

К таким параметрам среды и ВС относятся:

- сдвиги ветра обеих плоскостях и их производные;
- вихревые дорожки Кармана (ДК);
- параметры элементов ДК;
- расстояние до земли и точки касания и их производные;
- параметры динамики корпуса ВС по плоскостям и их корреляция к ранее указанным параметрам;
- дистанция обнаружения опасных атмосферных явлений и степень угрозы для ВС с данными параметрами и динамикой движения;
- время, оставшееся для начала эволюции с целью уклонения от угроз и вероятностные характеристики успешного преодоления.

Проблема — несоответствие радиоэлектронного оборудования (РЭО) для обеспечения экономической эффективности использования ВПП при заданном уровне безопасности.

Предметом исследования является информационная система обеспечения требуемого уровня эффективности использования ВПП при заданной безопасности.

Объектом исследования являются методы обеспечения уровня эффективности использования ВПП при заданной безопасности.

Целью исследования является повышения эффективности использования ВПП при заданной безопасности, за счет расширения пространства измеряемых параметров, оценки с их помощью степени угрозы и интеллектуальной поддержки принятия решений командиром ВС.

Значимость исследований обусловлена:

существующие методы и средства обеспечения ВПП в не полной мере соответствуют требованиям практики. ВС выросли по размерам и отличаются параметрами ДК, что в условиях повышения интенсивности ВПП приводит к увеличению рисков и ограничениям на возможные

изменения режима движения. Парк ВС быстро меняется, а РЭО судна и ВПП не изменяются и не учитывают современные требования.

Это объясняется рядом причин [4]:

- существующие РЭС не способны обнаруживать вихри и сдвиги ветра, обладающие слабой отражающей способностью;
- РЭС используют сигналы относительно узкополосные;
- величина отражений от местных предметов не позволяют получить требуемые параметры дальности и точности;
- оценка степени угрозы отличается высокой вероятностью ложной тревоги или не достаточной вероятностью правильного обнаружения;
- не учитываются индивидуальные характеристики ВС;
- аварийная статистика не может быть использована в реальном масштабе времени;
- затруднено получение информации об условиях и факторах, приведших к потере управляемости ВС.

Для контроля воздушного пространства применяются методы:

- оценка интенсивности отражения наземного лидара;
- эхо-сигналы радара;
- оптические сканеры подсвеченной ДК и др.

Однако эти методы не позволяют в любую погоду обеспечить обнаружение опасных атмосферных явлений и оценить степень их значимости для безопасности ВС, особенно при взлете и посадке.

Определено, что посадка является наиболее опасной операцией.

Для определения требований к оценке физических полей ВС была определена математическая модель и разработаны требования к техническим средствам получения информации.

Предложено применение информации с нескольких каналов для получения комплексного представления о ситуации и выработки рекомендаций командиру судна.

В результате выполнения работ по данной теме:

- подготовлен отчет о патентном исследовании и патент на способ и устройство;
- создана концепция системы информационного обеспечения безопасности воздушного судна в условиях маневрирования на малых высотах;
- обоснована математическая модель отраженных сигналов от опасных атмосферных явлений;
- разработаны рекомендации по практическому использованию предложенного технического решения;
- предложен алгоритм расчета вариантов безопасного уклонения от элементов ДК.

Выполнение предлагаемой НИР позволит создать предпосылки для качественного скачка в области разработки методов и средств повышения эффективности использования ВПП при заданном уровне безопасности, за счет расширения пространства измеряемых параметров, оценки с их помощью степени угрозы и интеллектуальной поддержки принятия решений командиром ВС.

Список источников и литературы:

1. Платонов И. Д. Влияние изменений интенсивности воздушного движения на перераспределение телекоммуникационных ресурсов в системе УВД // Научный вестник МГТУ ГА. № 112. 2007. С. 24-27.
2. Тяпко А. Е. Безопасность полетов, пути ее повышения при заходе на посадку в условиях сдвига ветра // Научный вестник МГТУ ГА. № 151. 2010. С. 134-137.
3. Павликов С. Н. и др. Радиолокационный комплекс. Патент РФ № 68710 от 14.08.2007.
4. Мочалов А. В. Новые направления в развитии телекоммуникационных систем / А. В. Мочалов, С. Н. Павликов, Е. И. Убанкин. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2016. 116с.

СЕКЦИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МОДЕЛИРОВАНИЕ

УДК 004.8:656.614

**РАЗРАБОТКА НЕЗАВИСИМОГО ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСА
С ОТКРЫТОЙ БАЗОЙ ДАННЫХ, ОПТИМИЗИРУЮЩИЙ ПОИСК
КОНКРЕТНОГО ТОВАРА С НУЖНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ**

Радюк Алексей Петрович, Кушнарев Олег Романович

ДФУ, г. Владивосток
radukalexey@gmail.com

Ключевые слова: оптимизация поиска, база данных, интернет-ресурс, демонополизация.

В статье приводится описание разработки и принципов работы интернет-ресурса с примерами интерфейсов, оптимизирующий поиск определенного товара для покупателя по нужным параметрам.

**DEVELOPMENT OF AN INDEPENDENT INTERNET RESOURCE
WITH AN OPEN DATABASE, WHICH OPTIMIZES THE SEARCH
OF A SPECIFIC PRODUCT WITH THE NECESSARY PARAMETERS**

Radyuk Alexey Petrovich, Kushnarev Oleg Romanovich

FEFU, Vladivostok
radukalexey@gmail.com

Keywords: search optimization, database, internet resource, demonopolization.

The article describes the development and principles of the Internet resource with examples of interfaces that optimize the search for a specific product for the buyer according to the necessary parameters.

При поиске определенного товара в интернете покупатель, как правило пользуется поисковыми системами или интернет-магазинами, в которых ранее уже совершал покупки. Поисковая система формирует релевантную поисковую выдачу на основе своих алгоритмов. В большинстве случаев в первые строки выдачи попадают крупные интернет-магазины, тратящие значительные ресурсы на поисковую оптимизацию и рекламу. В результате у покупателя появляется проблема: он фактически вынужден совершать покупку на условиях магазинов (например: цена, местоположение, срок доставки) из списка, который формирует поисковая система, так как поиск более выгодного и подходящего предложения требует большего количества времени, а иногда и вовсе невозможен.

Для решения проблемы, предлагается создать интернет-ресурс (базу данных), который позволит пользователю находить товар по нужным именно для него параметрам за минимальное время. Параметрами могут быть конкретные данные о товаре, которые влияют на предпочтения покупателя в выборе аналогичного товара у разных продавцов, такие как: цена, местоположение точки для самовывоза, срок доставки, предоставление кредитов, рассрочек и другие, в зависимости от категории товара. Пример интерфейса с конкретными фильтрами приведен на рисунке 1.

Максимальная цена

10 000 рублей

Доставка

С: 10/12/2019

До: 20/12/2019

Наличие рассрочки

Возможность кредитования

Поиск по местоположению:

[Расширенный фильтр](#)

Поиск

Рис. 1. Пример интерфейса фильтров

Ресурс должен быть реализован как открытая для добавления товаров в каталог база данных, доступ к которой имеют верифицированные продавцы. Открытость необходима для предотвращения монополизации крупными продавцами. Верификация каждого продавца, желающего размещать свои товары в базе данных необходима, чтобы обезопасить пользователя от частных единоразовых предложений или возможных мошеннических действий. После верификации продавец обязан предоставить доступ к базе данных своего магазина или импортировать свой каталог товаров в базу данных ресурса и следить за его актуальностью.

Далее ресурс включает продавца в результаты поисковой выдачи и дает потенциальному покупателю информацию о товаре с ссылкой на ресурс продавца или его контакты. В поисковой выдаче покупателю выводится информация только о данных товара и его изображения, без каких-либо рекламных и функциональных описаний, подразумевается, что покупатель, пользуясь ресурсом уже имеет представление о товаре и хочет найти оптимальный вариант по параметрам из списка продавцов (рис. 2).



Название	Фото	Цена	Местоположение	Контакты
Товар		10 000 р.	Москва Тверская площадь	Site1.ru
Товар		9 100 р.	Владивосток площадь Луговая	Site2.ru

Рис. 2. Итоговая форма обработки запроса

В результате покупатель получает независимый ресурс, который представляет поиск нужного товара в базе данных с верифицированными продавцами и возможность сравнивать предложения по параметрам, после чего покупатель получает самое выгодное предложение на рынке.

Список источников и литературы:

1. Илюшечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных. М.: Юрайт, 2013. 224 с.
2. Захаров В. П. Информационно-поисковые системы. СПб, 2005. 48 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАДИЕНТНОГО ПОДХОДА К ЗАДАЧЕ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ СУДНА ПО МАРШРУТУ

Пляшешник Ксения Николаевна

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

ksushechka_1991@mail.ru

Ключевые слова: морское судно, управление движением, градиент вспомогательной функции, программный курс, алгоритм управления.

Предложен алгоритм управления движением судна по маршруту, основанный на примере вспомогательной функции. Суть подхода заключается в выборе такой функции, которая имеет экстремум (максимум) на участках маршрута судна. Вектор градиента вспомогательной функции совместно с дополнительно вводимым вектором определяет курс судна, обеспечивающий его движение вдоль заданного маршрута.

APPLICATION OF THE AUXILIARY FUNCTION IN THE PROBLEM OF MOTION MANAGEMENT IS POSSIBLE BY THE TRAJECTORY

Pliasheshnik Ksenya Nikolaevna

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

ksushechka_1991@mail.ru

Key words: marine ship, pass-following control, auxiliary function gradient, program course, control algorithm.

Ship pass-following control algorithm is proposed based on auxiliary function usage in the paper. The essence of the approach consists in a choice of such functions that have an extremum (maximum) on pass fragments. Auxiliary function gradient vector together with additionally introduced vector determines a ship course providing its movement along planned pass.

Основная задача управления судном является обеспечение его движения вдоль назначенного маршрута [1, 5, 7, 8, 9]. Планирование желаемого маршрута движения судна традиционно выполняется судоводителем. С развитием современных технологий эта задача может быть решена средствами интеллектуальных информационных систем. В настоящей работе предлагается алгоритм управления судном обеспечивающий его движение вдоль запланированного маршрута (траектории).

1. Планирование маршрута судна и вспомогательные функции.

Предположим, что запланированный маршрут судна представлен набором путевых точек с координатами (x_i, y_i) , $i = 0, 1, \dots, n$. На практике запланированный маршрут судна часто представляется в виде кусочно-линейной траектории. В таком случае уравнение i -го фрагмента планируемого пути, соединяющего путевые точки (x_i, y_i) с (x_{i+1}, y_{i+1}) имеет вид:

$$k = \frac{y_{i+1} - y_i}{x_{i+1} - x_i}, b = y_i - kx_i; \quad (1)$$

$$y = k_i x + b_i, \quad (2)$$

где k_i, b_i — соответствующие константы, определяемые через координаты путевых точек.

Построим вспомогательную функцию:

$$F_i(x, y) = -\frac{1}{2}(y - k_i x - b_i)^2 \quad (3)$$

Очевидно, что функция $F_i(x, y)$ имеет максимум на i -м фрагменте пути. Как следствие, вектор — градиент этой функции вычисляется по формуле:

$$\text{grad}F_i = \left(\frac{dF}{dx}, \frac{dF}{dy} \right) \quad (4)$$

или

$$\text{grad}F_i = (k_i(y - k_i x - b_i), -y + k_i x + b_i) \quad (5)$$

Очевидно, что векторы градиента будут направлены к фрагментам маршрута и ортогональны им. Введем вспомогательный вектор $w_i = (w_{xi}, w_{yi})$ единичной длины, направленный вдоль i -го фрагмента маршрута судна. Компоненты этого вектора определяются через координаты путевых точек (x_i, y_i) и (x_{i+1}, y_{i+1}) , определяющих i -ый фрагмент маршрута судна:

$$w_{xi} = \frac{x_{i+1} - x_i}{\sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (y_{i+1} - y_i)^2}}; \quad (6)$$
$$w_{yi} = \frac{y_{i+1} - y_i}{\sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (y_{i+1} - y_i)^2}};$$

Сформируем следующие векторы:

$$F_{w_i} = \text{grad}F_i(x, y) + w_i = \left(\frac{dF_i}{dx_i} + aw_{xi}, \frac{dF_i}{dy_i} + aw_{yi} \right), \quad (7)$$

где $a > 0$ - весовой коэффициент.

На рисунке 1 показан пример поля векторов градиента для функции F_{w_i} (7).

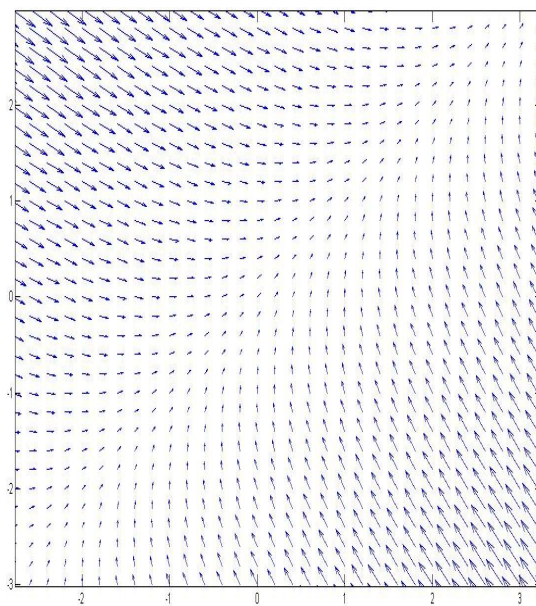


Рис. 1. Пример поля векторов F_{w_i}

Очевидно, что вектора F_{w_i} стягиваются к запланированной траектории движения судна и направление вектора может быть принято в качестве программного (желаемого) значения курса судна для достижения им запланированной траектории движения вдоль нее.

Отмеченные свойства введенных вспомогательных функций и векторов позволяют предложить алгоритм управления движением судна вдоль запланированного маршрута.

Исходя из рассмотренного выше для достижения судном i -го фрагмента его запланированного маршрута, программное значение его курса φ_{di} следует выбирать согласно следующему выражению:

$$\varphi_d(t) = \text{arctg} \frac{\frac{dF_i(x_s, y_s)}{dy_s} + aw_{yi}}{\frac{dF_i(x_s, y_s)}{dx_s} + aw_{xi}}, \quad (8)$$

где (x_s, y_s) — координаты судна.

Полученное выражение для вычисления программного (желаемого) значения курса судна является основой алгоритма и построенной на его базе системы управления движением судна по запланированному маршруту.

Для проведения численных экспериментов по проверке работоспособности разработанных алгоритма и системы управления была выбрана модель системы управления курсом судна, содержащая описание типового линейного регулятора рулевой машины и динамики судна [6,1,2,3]. Модель кинематики судна выбрана в следующем виде:

$$\begin{aligned} \dot{x}_c &= V \cos \varphi + V_{cx}, \\ \dot{y}_c &= V \sin \varphi + V_{cy}, \end{aligned} \quad (9)$$

где φ и V — соответственно курс и линейная скорость судна;

V_{cx}, V_{cy} — компоненты вектора скорости морского течения.

На рисунке 2 представлена обобщенная схема систем управления движением судна по маршруту, разработанная на основе предложенного алгоритма.

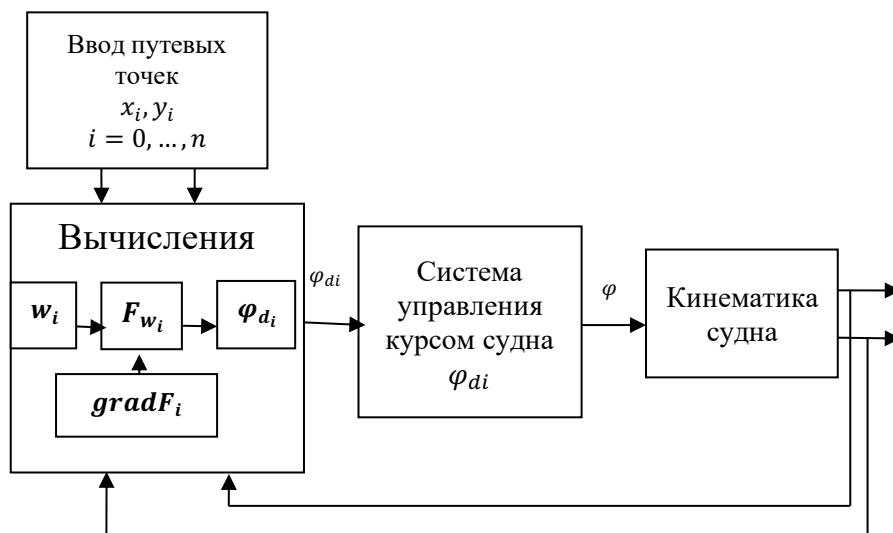


Рис. 2. Обобщенная схема систем управления движением судна по маршруту

Для исследования разработанной системы была построена соответствующая модель в среде Matlab/Simulink. Некоторые результаты численных экспериментов приведены на рисунках 3—5. Как показало моделирование системы управления (рис. 3) при уходе судна под влиянием течения или ветроволнового воздействия с заданного маршрута (линия 1), разработанный алгоритм обеспечивает его возврат на нужную траекторию при различных начальных условиях курса и отклонения от маршрута (линии 2,3).

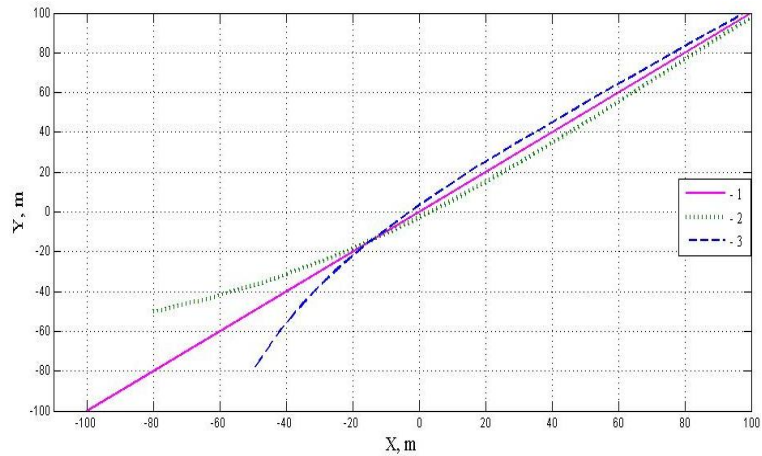


Рис. 3. Моделирование выхода судна на заданную траекторию

Графики на рисунках 4—5 показывают пример изменения курса судна $\varphi(t)$ в процессе движения, а также расстояние $r(t)$ от судна до запланированного маршрута. При моделировании было принято, что компоненты вектора скорости течения V_{cx} , V_{cy} равны нулю.

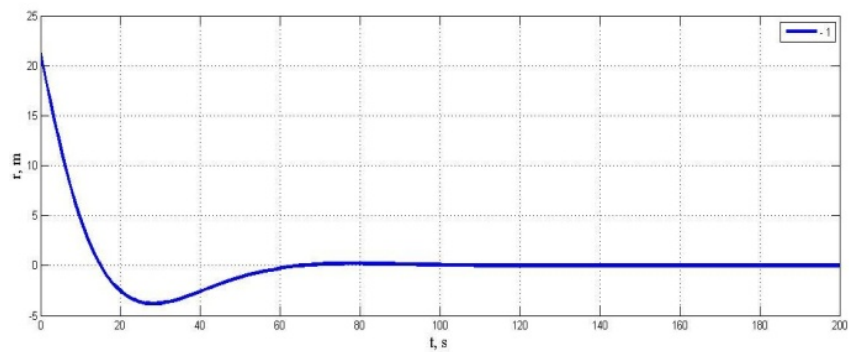


Рис. 4. Изменение расстояния от судна до заданной траектории

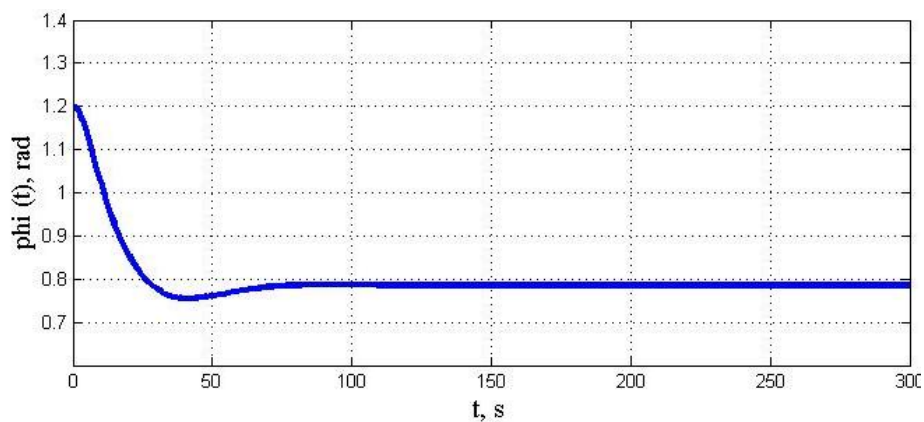


Рис. 5. Изменение курса судна при выходе на заданную траекторию судна

Заключение

Таким образом, предложенный алгоритм, основанный на использовании градиента вспомогательной функции, позволяет обеспечивать движение судна вдоль заданного маршрута. Дальнейшее совершенствование разработанного алгоритма планируется вести с использованием других более сложных моделей динамики и кинематики, с учетом влияния возмущающих воздействий внешней среды. Перспективным направлением совершенствования предложенного подхода представляется также применение методов адаптивного и нелинейного управления [4].

Список источников и литературы:

1. Fossen T. I. Marine control systems. Guidance, navigation and control of ships, rigs and underwater vehicles. Marine Cybernetics, Trondheim, 2002.
2. Nomoto K., Taguchi T. and Hirano S. On the steering qualities of ship. International Shipbuilding Progress, V. 4. № 35. 1957. P. 56-64.
3. Pomirski J., Morawski L., Rak A. Trajectory tracking control system for ship. Gdynia Maritime University, 2004. 251 p.
4. Андриевский Б. Р., Фрадков А. Л. Избранные главы теории автоматического управления: СПб: Наука, 2000. 475 с.
5. Вагущенко Л. Л., Цымбал Н. Н. Системы автоматического управления движением судна. Одесса: Латстар, 2002. 310 с.
6. Лукомский Ю. А., Чугунов В. С. Системы управления морскими подвижными объектами: Учебник. Л.: Судостроение, 1988. 272 с.
7. Мироненко А. А. Градиентная модель программного движения судна // Навигация и гидрография. 2012. № 34. С. 35-42.
8. Мироненко А. А. Идентификация траектории движения судна. XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014.
9. Снопков В. И. Управление судном. СПб.: Профессионал, 2004. 536 с.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА СУДНА
В ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Соболевская Евгения Юрьевна, Левченко Наталья Георгиевна
МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
study_z@list.ru

Ключевые слова: интеллектуальные системы, морские грузоперевозки, Арктика, нечёткий вывод Мамдани.

Представлен анализ ледовой обстановки карт-схем начиная с 2004 года по 2019 год в Арктике и Субарктике России. Составлена система правил для системы нечеткого вывода типа Мамдани. Реализована программа для визуализации работы нечёткого вывода типа Мамдани и позволяет рассчитать стоимость морских грузоперевозок в арктических условиях плавания с учетом вектора параметров ледовой обстановки, периода плавания, класса судна по маршруту плавания. Сформирована выборка из рейсовых донесений капитанов ледоколов. Представлена реализация программы «Оптимальный путь судна».

**DETERMINATION OF THE OPTIMAL VESSEL ROUTE IN ICE
CONDITIONS USING ARTIFICIAL INTELLIGENT TECHNOLOGIES**

Sobolevskaya Evgeniya Yuryevna, Levchenko Natalia Georgievna
MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
study_z@list.ru

Keywords: intelligent systems, sea cargo transportation, Arctic, Mamdani fuzzy logic.

The analysis of the ice situation of maps-schemes from 2004 to 2019 in the Arctic and subarctic Russia is presented. A system of rules for a Mamdani fuzzy logic system has been compiled. Implemented a program for visualisation Mamdani fuzzy logic and allows to calculate the cost of shipping in the Arctic navigation conditions, given the vector of parameters of ice conditions during the voyage, the ship class on the route sailing. A sample has been formed of voyage reports of icebreaker captains. The implementation of the program "Optimal way of the vessel" has been presented.

Реализация интеллектуальной информационной системы организации и управления морскими грузоперевозками в Арктике и Субарктике России основана на системе нечёткого вывода типа Мамдани.

Для вектора параметров ледовой обстановки составлена база правил нечетких продукций на основе анализа карт-схем состояния ледяного покрова в арктических и замерзающих морях России [1].

Проанализировано 445 карт-схем начиная с 2004 года по 2019 год. Месяцы объединены в соответствующий период навигации, например, в зимне-весенний период навигации включены месяцы с ноября-июнь. Сгруппированные данные по периоду навигации и различных ледовых условий. Фрагмент данных представлен в таблице 1.

Таблица 1

Ледовая обстановка на основе карт-схем

Период/год	Ледовые условия						
	Возраст льда, см	Разрушенность, баллы	Торосистость, баллы	Сплоченность льда, баллы	Форма льда, м	Сжатие, баллы	Заснеженность, баллы
Зимне-весенний / 2004 г.	70			10	500		2
Зимне-весенний / 2004 г.	120			7	20000		2
Зимне-весенний / 2004 г.	120			10	20000		2
Зимне-весенний / 2004 г.	280		3	6	20000	2	2
Летне-осенний / 2005 г.	70	3		3	500		
Летне-осенний / 2005 г.	120	5		10	10000		

Система нечеткого вывода типа Мамдани работает согласно системе правил, сформированных на основе данных таблицы 1. Фрагмент представлен в таблице 2.

Система правил системы нечеткого вывода типа Мамдани формируется с учетом названий термов лингвистических переменных, выделенных и принятых ранее [2].

Формирование базы правил нечетких продукций для системы нечёткого вывода типа Мамдани и реализация проводится посредством Fuzzy Logic Toolbox математического пакета Matlab.

Fuzzy Logic Toolbox математического пакета Matlab — пакет нечеткой логики, позволяет конструировать нечеткие экспертные системы, главная особенность — это системы нечеткого вывода, гибридные нейронные сети и удобный графический интерфейс.

Таблица 2

Система правил системы нечеткого вывода типа Мамдани

Расстояние	Период	Судно	Скорость	Ледовые условия							
				Возраст льда, см	Разрушенность, баллы	Торосистость, баллы	Сплоченность льда, баллы	Форма льда, м	Сжатие, баллы	Заснеженность, баллы	
L_DI	S_2	L_V	VL_SV	M_IA	L_D	L_H	HV_IC	M_IS	L_C	M_SN	
		M_V	L_SV								
		H_V	H_SV								
M_DI	S_2	L_V	VL_SV	H_IA	L_D	L_H	H_IC	H_IS	L_C	M_SN	
		M_V	VL_SV								
		H_V	H_SV								
H_DI	S_2	L_V	VL_SV	H_IA	L_D	L_H	HV_IC	H_IS	L_C	M_SN	
		M_V	L_SV								
		H_V	H_SV								

Для более удобного просмотра работы системы нечёткого вывода типа Мамдани реализована программа на высокоуровневом языке программирования MATLAB с помощью интерактивного инструмента GUIDE, который представлен на рисунке 1 [3].

Программа предназначена для расчета стоимости морских грузоперевозок в арктических условиях плавания, основана на нечетком выводе типа Мамдани. Данная программа позволяет рассчитать стоимость морских грузоперевозок в арктических условиях плавания с учетом вектора параметров ледовой обстановки, периода плавания, класса судна по маршруту плавания.

Программа обеспечивает:

- подключение базы правил нечетких продукций;
- вычисление количества дней в пути с учетом входных параметров;
- расчет стоимости маршрута.

Результат работы программы — это количество дней в пути и стоимость маршрута.

База правил нечетких продукций содержит 600 правил, основанных на расчетных данных.

Для настройки модели нечеткого вывода типа Мамдани была сформирована выборка из рейсовых донесений капитанов ледоколов.

Рейсовые донесения капитана содержат информацию о ледовой обстановке на маршруте следования, что и позволило сформировать выборку. Фрагмент представлен в таблице 3.

Route

Untitled 1

Входные параметры

Период	2	летне-осенний	Судно	10	Icebreaker 6 - Icebreaker (+)
1			10		
Возраст льда	100 см	70..200 см	Маршрут	1	Магадан-Анадырь
200			1		
Торосистость	0.5	0..1,25 баллов	Скорость	2 узлы	1.5 узлов
0.5			7		
Сплоченность льда	1	0..1,25 баллов	Сжатие	1 баллы	1 балл
0			0		
Форма льда	0.1	2..100 метров	Заснеженность	1 баллы	1 балл
10			0		

Количество дней в пути	8.6445	Медленно	Стоимость маршрута	12546
5.19548		Быстро	Эксплуатационные расходы судна в день	0
Запуск			Стоимости ледокольной проводки в акватории СМП	9
			Количество дней в пути	112914
			Рассчитать	
			Закреть	

Рис. 1. Визуализация базы правил нечетких продукций нечёткого вывода типа Мамдани

Таблица 3

Данные рейсовых отчетов капитанов

Наименование судна	Дата / Период	Маршрут	Пройденное расстояние, мили	Время в пути	Средняя скорость, уз	Ледовые условия							
						Возраст льда	Разрушенность	Торосистость	Сплоченность льда	Форма льда	Сжатие	Заснеженность	
л/к «Магадан»	29.01.14 – 30.01.14	58°22,9'N, 151°34,5'E – п. Магадан	96	10:05	9,5	молодой лёд				10	поля	2	
						напрессовка серо-белого, белого льда				10		1-2	
л/к «Адмирал Макаров»	04.01.11 – 05.01.11	54°12,3' N 142°20,7'E – 54°19,9' N 141°53,6'E	23,6	19	4,7	белый, серо-белый лёд					обломки полей, мелкобитый, тертый лёд	2	2-3

Настроенная модель типа Мамдани с оптимальными функциями принадлежности и весами доказала работоспособность сформированной структуры исходной модели нечеткого вывода типа Мамдани и базы правил нечетких продукций, что подтвердило правильность подхода выбора вектора параметров ледовых параметров и их интерпретации в базе правил.

Полученная нечеткая модель типа Мамдани является основным компонентом интеллектуальной системы для расчета эффективности организации морских грузоперевозок в арктических условиях.

Используя средства визуального программирования GUIDE в Matlab реализован интерфейс программы.

На рисунке 2 представлено главное окно программы в процессе вычисления оптимального маршрута судна. После ввода параметров нажимаем пуск и происходит процесс вычисления с визуальным просчетом маршрута, выводом стоимости маршрута и очередностью оптимального посещения портов.

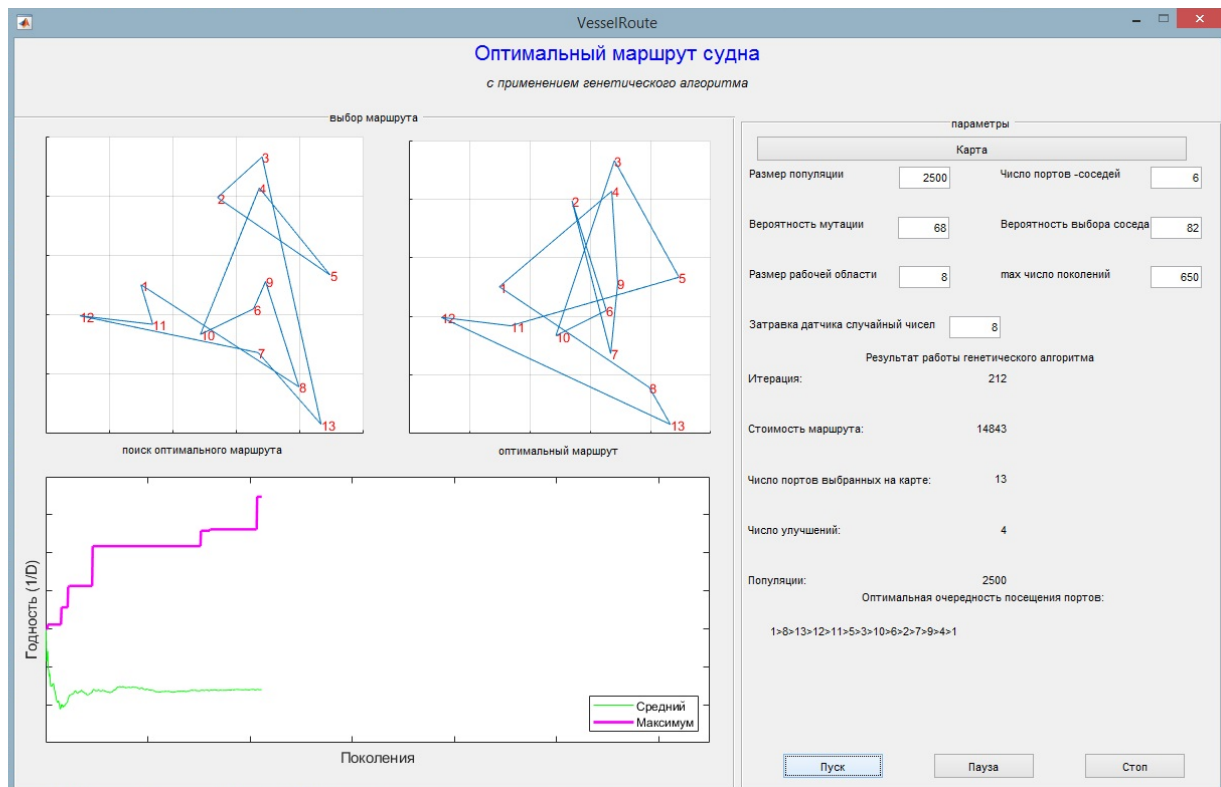


Рис. 2. Главное окно программы

В основе данной программы лежит задача оптимизации — задача коммивояжера с применением алгоритма прямого поиска — генетический алгоритм. Результат работы программы — это оптимальный маршрут с указанием очередности посещения портов и оптимальная стоимость всего маршрута. Реализована программа на высокоуровневом языке программирования MATLAB с помощью интерактивного инструмента GUIDE.

Реализация программы «Оптимальный путь судна» и результат блока Fuzzy logic предоставит возможность не просто выяснить, какой тип судна лучше использовать и в какой сезон, но и позволит судоходной компании правильно сосредоточить судна с учетом сезона и навигации, что сократит расходы судоходной компании с одной стороны, а с другой более эффективно доставит груз.

Список источников и литературы:

1. Федеральное государственное бюджетное учреждение Арктический и Антарктический научно–исследовательский институт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.aagi.ru/> (дата обращения: 19.05.19).
2. Соболевская, Е. Ю. Формирование параметров базы знаний характеристик ледовых условий плавания с использованием аппарата нечеткой логики / Е. Ю. Соболевская, Н. Г. Левченко, А. М. Коваленко, С. В. Глушков // Морской вестник. 2019. № 2 (70). С. 117–119.
3. Соболевская, Е. Ю. Разработка информационной интеллектуальной системы для организации и управления морскими грузоперевозками в арктических условиях — настройка нечёткого вывода типа Мамдани / Е. Ю. Соболевская, С. В. Глушков, Н. Г. Левченко // Эксплуатация морского транспорта. 2019. № 2 (91).

**УПРАВЛЕНИЕ, СЛОЖНОСТЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ
И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ПРОГРАММ**

Фролов Александр Владимирович¹, Фролова Елена Сергеевна²

¹МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток,

²Макрорегиональный филиал «Дальний Восток» ПАО «Ростелеком»,
Владивосток

Frolov@msun.ru, Frolovaes@dv.rt.ru

Ключевые слова: управление, программное обеспечение, эффективность, сложность, программа.

В работе исследуется проблема эффективности и сложности разработки программного обеспечения. Данная проблема является многоаспектной, в статье акцентирована эффективность используемых ресурсов, функциональных и потребительских качеств, управляемости комплексов. Рассматривается весь цикл разработки (расширенный, с сопровождением). Сложность оценивания, с учетом сложности применяемых методов.

**PROGRAM MANAGEMENT, COMPLEXITY, EFFICIENCY
AND COST DETERMINATION**

Frolov A. V.¹, Frolova E. S.²

¹MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok,

²Rostelecom's Far East Macroregional Division, Vladivostok

Frolov@msun.ru, frolovaes@dv.rt.ru

Keywords: management, software, efficiency, complexity, program.

The paper investigates the problem of the effectiveness and complexity of software development. This problem is multifaceted, the article focuses on the effectiveness of the resources used, functional and consumer qualities, and manageability of the complexes. The entire development cycle is considered (extended, with maintenance). The complexity of the assessment, given the complexity of the methods used.

Введение

Поставим триединый вопрос эффективности разработки программного обеспечения (ПО):

- 1) каковы используемые ресурсы?
- 2) каковы функциональные, потребительские качества?
- 3) насколько управляема программа?

Есть и метрического характера вопросы [1], такие как, удобочитаемость, число комментариев, используемых логических и управляющих операторов, вложенности операторов и др.

Эффективность, сложность и корректность проектирования ПО

У программ показатели качества различны, но самый важный — эффективность, который актуален независимо от их использования [2]. Этот критерий отражает не саму эффективность, сколько последствия работы, ее устойчивость. Применяются эконометрические и экономические подходы, критерии, инфологические [3] или формализованные подходы [4]. Есть и технический подход — измерять надежность программы как в случае технических систем.

Сложность оценивания ПО определяется его логической, функциональной и структурной сложностью.

Проектирование ПО опирается на представление (эмуляцию) внешней среды. Без данного представления создать ПО достаточно сложно. Помогают современные языки программирования — модульные, объектно-ориентированные. Языковые средства определяют (описывают) модульные связи на объектном уровне. Для наглядного анализа сложности структуры ПО с учётом прочности связей, введены понятия предков и наследников рассматриваемого модуля, а также правила:

- 1) исполнение ПО – с корневого модуля, который единственный;
- 2) управление передается только предку;
- 3) только предок может обращаться к наследнику;
- 4) когда модуль завершает исполнение, управление передаётся вызывающему;
- 5) модуль имеет одну лишь точку входа и выхода (без возврата).

Для ПО используют методы измерения качества, его индикаторы (параметры), иерархии, объектно-ориентированные отношения с локальными мерами эффективности, надёжности и устойчивости функционирования. Показатели качества — некоторые неотрицательные числовые функции, обладающие свойствами меры расстояния, шкалы, например, интервальной, порядковой, номинальной (категорированной).

Сложность является показатель, характеризующий трудоёмкость разработки. Различают следующие сложности:

- 1) структурная (по количеству взаимодействующих компонентов и связей между ними или сложность в актуальном, рабочем состоянии);
- 2) динамическая (по сложности вычислительной, подготовки и анализа результатов и др.);
- 3) статическая (в ненужном, неработоспособном состоянии, когда она не получила управление).

Для ПО сложность проектирования формируется факторами: количеством обрабатываемых переменных, обрабатывающих команд, объёмом памяти, длительностью кодирования, числом программистов и др.

На сложность программного продукта влияет и сложность модулей комплекса, актуализируемых данных, структур. Корректность же определяется факторами:

- 1) исходных данных, используемым в программе структура данных;
- 2) логики, соответствием конструкций (синтаксических, семантических) правилам и логике;
- 3) полнотой тестовой системы и др.

Важна функциональная (обработки данных, генерации результатов) и конструктивная (соответствия структуры правилам структурного программирования) корректность. Конструктивная корректность определяется структурированностью, межмодульными связями. Функциональная корректность — конкретизацией, текущими значениями данных. Корректность комплексов является преимущественно функциональной. Функциональная корректность плохо формализуема: мешает большое количество ошибок — искажений объекта, процесса.

Особенность идентификации ошибок в ПО — отсутствие правильной версии программы (эталона). Поэтому существует достаточно длительный этап отладки, но также помогают основные требования к показателям качества программ:

- 1) оценивать меру соответствия целевой функции программы (ПО) на каждом этапе;
- 2) оценивать меру влияния на качество внешних факторов и внутренних параметров;
- 3) критерии должны быть простыми.

Большое разнообразие критериев оценки качества и их ранжирования затрудняют их конструктивное применение.

Что касается оценки стоимости ПО и потенциала получения прибыли от него, используются способы дисконтирования, генерация доходов программой, освобождение от платежей при автоматизации (например, логистических бизнес-процессов), избыточных доходов и их дробления и др.

Заключение

Проектирование, оптимизации программных комплексов с применением системной аналитики опирается на системные принципы, системные цели, анализ и учет неопределённости, многокритериальности, как критериев, так и индикаторов качества. Поэтому сложность комплексов программ необходимо анализировать с системных позиций. Программный проект изначально предназначен для разработки некоторого предметного, системного или интерфейсного ядра, который создается как надежная система управления, развития более крупных проектов.

Список источников и литературы:

1. Липаев В. В. О проблемах оценивания качества программных средств // Качество, инновации, образование. 2002. № 1. С. 93–97.
2. Холстед, Морис Х. Начала науки о программах. М.: Финансы и статистика, 1981. 128 с.
3. Цветков В. Я. Информационная неопределенность и информационная определенность в науках об информации. «Информационные технологии». №1. 2015, стр. 3-6.
4. Казиев В. М., Казиева Б. В., Кодзоков А. Х., Нагоров А. Л. Уравнения, операторы в пространствах программ и оценка сложности // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 6. С. 82-87 [Электронный ресурс]. URL: <http://top-technologies.ru/ru/article/view?id=37037> (дата обращения: 09.11.2019).

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ФУНКЦИОНАЛА
В ПРИЛОЖЕНИЯХ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Ким Д. Ю., Рязанова А. И., Кушнарев О. Р.

ДВФУ, Владивосток
frensis117@yandex.ru

Ключевые слова: тайм-менеджмент, приложение, расписание, студенты.

В этой работе определяются функциональные требования к приложениям тайм-менеджмента, учитывающие специфику студенческой деятельности.

**DEFINITION OF ADDITIONAL FUNCTIONALITY IN TIME
MANAGEMENT APPLICATIONS FOR STUDENTS**

Kim D. Y., Riazanova A. I., Kushnarev O. R.

FEFU, Vladivostok
frensis117@yandex.ru

Key words: time-management, application, schedule, students.

This work defines the functional requirements for time management applications that take into account the specifics of student activities.

Тайм-менеджмент, как совокупность методов планирования и упорядочивания задач, является одним из наиболее востребованных инструментов в современном мире. Далеко не каждый человек, в силу разного рода причин, способен неукоснительно следовать поставленным задачам и, уж тем более, помнить их все. Ведение распорядка дня, недели, месяца, отслеживание долгосрочных и краткосрочных целей, прогресса их выполнения, регулярная систематизация времени занятий, работы, досуга — все это, в первую очередь, помогает использовать время наиболее эффективным образом.

Повсеместная распространенность смартфонов упростила жизнь. Стало проще, как тратить время, так и планировать его. Большинство приложений тайм-менеджмента предлагают гибкий функционал, чтобы соответствовать потребностям максимального числа пользователей. В работе исследуется полезность подобных приложений студентам, а также определяется, какими они должны быть, чтобы удовлетворять данной специфике.

1. Помимо ведения стандартного ежедневника, считаю необходимым включить в задачу такие опциональные характеристики, как:

- Характеристика «важность» будет определять ценность той или иной задачи. К примеру, добровольное чтение художественной литературы менее значимо, чем написание лабораторной работы к завтрашнему занятию.
- Характеристика «заказчик» связывает задачу непосредственно с тем, кто её дал. Это может быть преподаватель, начальник или знакомый.
- «Награда» обозначает собой то, что будет получено в результате выполнения цели: новые знания, хорошая оценка или деньги.
- «Статус» отвечает за прогресс выполнения задачи, его применение стоит связать с долгосрочными целями, которые требуют пошагового выполнения более мелких задач. Например, прочтение книги, обучение новому языку, сдача экзаменов.

Приведенные четыре характеристики наделяют задачу формой, её кратким описанием, которое хранит в себе лишь самое главное. Такой подход помогает определить причины, целесообразность, важность задания, разбивать его на части и отслеживать прогресс выполнения. К тому же всё подаётся в виде игры, а такая практика имеет под собой положительный психологический аспект.

2. Составные задачи. Как уже описывалось выше, имеет смысл разбивать крупные долгосрочные цели на мелкие, подчиненные задачи, выполнение которых и будет двигать прогресс основной.

3. Наличие списков. Это могут быть книги, фильмы или несрочные дела — в общем всё, что не имеет конкретных временных рамок. Например, список литературы на год. Точно неясно, когда и что именно читать, но необходимо сделать за год, по прошествии которого можно будет оценить, насколько много было сделано.

4. Принудительные блокировки. Наиболее простой способ заставить человека что-то делать — лишить возможности отвлекаться. Блокировки смартфонов, приложений, соцсетей радикальным образом заставляют приступить к выполнению работы.

5. Создание шаблонов задач или событий. В жизни студентов много регулярно повторяющихся задач, например, конкретные занятия проходят два раза во вторник и четверг, каждую неделю. Вместо постоянного создания новых событий и задач, можно создать их шаблоны, которые по умолчанию будут вписаны в конкретное время (день, месяц, год).

6. Статьи и советы по тайм-менеджменту. Полезный пункт не столько с практической точки зрения, сколько с психологической. Проблемы, стрессы и страхи — неотъемлемая часть жизни любого человека, поэтому важно поддерживать на пути к целям, особенно тех, кто чему-то учится. В статьях будут предлагаться советы, как лучше организовать время для работы и отдыха. Как правило, участливый подход ценится среди пользователей.

Современный мир требует от людей умения планировать задачи и грамотно распоряжаться своим временем. Инструменты тайм-менеджмента помогают добиться большей продуктивности и степени организованности. Приведенные функции тайм-менеджера были предложены, как инструмент для студентов. Но, очевидно, что они достаточно универсальны и находят свое применение в различных видах деятельности.

Список источников литературы

1. Журнал «Forbes». URL: <https://www.forbes.ru/forbeslife/376087-10-samyh-poleznyh-prilozheniy-dlya-taym-menedzhmenta>
2. Конструктор лендингов «LPgeneration». URL: <https://lpgenerator.ru/blog/2016/08/06/9-prilozhenij-dlya-bolee-effektivnogo-tajm-menedzhmenta/>
3. High-Tech Club «KV.by». URL: <https://www.kv.by/post/1053981-7-prilozheniy-dlya-taym-menedzhmenta>

ОБЗОР ВАРИАНТОВ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Югай Тимур Дмитриевич

ДФУ, г. Владивосток
iugai.td@students.dvfu.ru

Ключевые слова: Дополненная реальность, промышленность, варианты, применения, информация.

В работе рассматривается тема применения технологии дополненной реальности в промышленности. В статье кратко раскрываются варианты использования технологии и приводятся примеры их успешного внедрения.

OVERVIEW OF USING OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN INDUSTRY

Iugai Timur Dmitrievich

FEFU, Vladivostok
iugai.td@students.dvfu.ru

Keywords: Augmented reality, industry, options, applications, information.

The paper deals with the topic of using of augmented reality technology in industry. The article briefly describes the options for using the technology and provides examples of their successful implementation.

Технология дополненной реальности (Augmented Reality, AR) еще не приобрела статус обязательного атрибута повседневной жизни, но уже успешно применяется во многих областях промышленности. Как правило, это области, в которых необходима дополнительная информация по производимому процессу или продукту, например, монтаж электропроводки в корпусе пассажирского самолета.

Итак, в первую очередь стоит выделить вариант использования AR для презентаций, экскурсий и обучения. В этом случае AR предоставляет зрителям всю необходимую информацию про объект, на который направлен их взгляд. Такое полезно не только для простых презентаций, но и для обучения персонала работе с новыми установками, таким образом работники получают наглядное представление о работе устройства и протекающих в нем процессах.

Второй способ применения рассматриваемой технологии интереснее: он заключается в помощи проектировщикам посредством представления проектируемого объекта как 3D модели. В этом случае инженерам проще оценить возможности и недостатки проектируемого объекта, исследовать

его и понять, как можно улучшить. Такой подход уже в 2018 году использовала NASA при проектировании своего нового марсохода [1]. Как говорят сами инженеры [1], работающие с этой технологией, это помогло им увеличить точность и скорость своей работы, а также заметить то, что могли упустить, работая старыми методами.

Третий вариант связан с непосредственно производственным процессом. Суть этого способа в том, что работник по мере сборки изделия или монтажа оборудования получает наглядные подсказки относительно расположения и связей между элементами. Таким образом, компания Boeng значительно ускорила процесс установки бортовых систем самолета, связанных между собой сложной системой проводов. По данным официальной статистики [2] Boeng сократила время установки проводки на 40 %, а уровень человеческих ошибок снизила почти до нуля. Преимущества внедрения технологии в производственный процесс очевидны — увеличивается скорость работ и снижается воздействие человеческого фактора.

Четвертый вариант применения AR менее очевиден — это возможность удаленной работы. Суть в том, что при помощи приложения и портативного устройства сотрудник ремонтной бригады может подсвечивать отдельные узлы в системе и указывать на них в пространстве, прокладывая маршрут до определенных узлов оператору, дистанционно наблюдая за процессом наладки или ремонта. Таким способом удаленной работы активно пользуется компания Drillmec [3] (производитель буровых установок), что позволяет полевому работнику оперативно решать текущие задачи и производить ремонт под руководством опытного специалиста.

Возможности применения дополненной реальности выходят далеко за область промышленности и тем более за описанные выше методы. AR давно и активно применяется в военных целях, например их встраивают в шлем пилота для более точного целеуказания и более быстрого получения данных с приборов. До внедрения в шлемы эта информация отображалась на специальном стекле, расположенном над приборной панелью. И все это уже с середины 80-х годов прошлого века. Конечно же стоит упомянуть и применение в области медицины, играх, медиа и т. д. Но несмотря на все успехи и уже приносимые выгоды технология AR очень далека до совершенства и использования широкой аудиторией в повседневных целях. Но все это говорит лишь о большом, еще не раскрытом потенциале, который в будущем может существенно преобразить наш мир.

Список источников и литературы:

1. [Электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/watch?v=cUHjSRsMFHl>
2. [Электронный ресурс] URL: <https://www.boeing.com/features/2018/01/augmented-reality-01-18.page>
3. [Электронный ресурс] URL: https://www.youtube.com/watch?v=tX6fWje-pRU&feature=emb_title

BIG DATA В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ
Кушнарев Олег Романович, Радюк Алексей Петрович,
Ким Дмитрий Юрьевич
ДФУ, г. Владивосток
oleg.kushnarev.99@mail.ru

Ключевые слова: Большие данные, телекоммуникация, прибыль, клиенты.

Данная статья вкратце поясняет что из себя представляют Большие данные, в каких основных областях они находят применение, объясняет почему их выгодно использовать в бизнесе и каким образом они могут применяться в сфере телекоммуникации.

BIG DATA IN TELECOMMUNICATIONS
Kushnarev O. R., Raduk Alexey Petrovich, Kim Dmitry Yurievich
FEFU, Vladivostok
oleg.kushnarev.99@mail.ru

Keywords: Big Data, telecommunications, profit, clients.

This article briefly explains what Big Data is, in what applications it is used, explains why it is profitable to use Big data in business and how it can be applied in the telecommunications sector.

В настоящее время термин «Большие данные» («Big Data») используется все чаще. Big Data — это группа технологий и методов производительной обработки больших объемов данных (структурированных или неструктурированных) для использования их для конкретных целей и задач. Сфера Big Data характеризуется следующими основными характеристиками (названными 4V):

1. **Volume (объем)** — большой объем данных (как правило, исчисляется в терабайтах и петабайтах), которые трудно обрабатывать и хранить традиционными способами.
2. **Velocity (скорость)** — высокая скорость накопления и обработки данных.
3. **Variety (многообразие)** — многообразие обрабатываемых данных, т. е. возможность работы с разнородными данными (структурированными, полуструктурированными, слабоструктурированными).
4. **Veracity (достоверность)** — достоверность обрабатываемых наборов данных.

Эти четыре характеристики отличают Большие данные от данных, встречающихся в традиционных средствах управления данными.

Технологии Big Data, на сегодняшний момент, являются одним из ключевых драйверов развития информационных технологий. Данное направление получило широкое распространение в западных странах. Связано это с тем, что в эпоху информационных технологий стало накапливаться значительное количество информации, что в конечном счете дало развитие направлению Big Data. Большие данные получили огромное распространение во многих областях (например, в медицине, финансах, розничной торговле и т. д.), но одно из наиболее широких применений Большие данные получили в сфере телекоммуникации. Телекоммуникационные компании располагают самыми объемными базами данных, что позволяет им проводить более глубокий и основательный анализ накопленной информации. Согласно исследованиям издания Forbes на 2017 год (см. рис. 1) степень применения Больших данных в телекоммуникации варьируется около 85%. [1] Однако, данное исследование охватывает всю область целиком, а не только российский сегмент телекоммуникации.

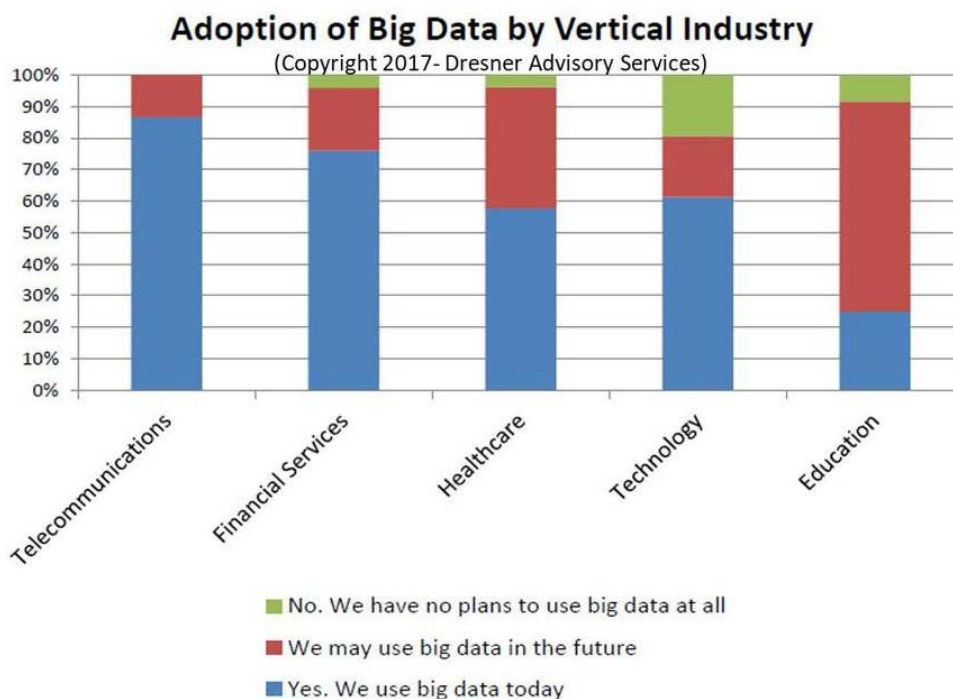


Рис. 1. Внедрение Big Data по сферам

Российские телекоммуникационные компании уже давно используют CRM-системы (в том числе и CRM собственной разработки) и различное ПО для более эффективного взаимодействия с клиентами, что благоприятно сказывается на прибыли компании. Однако, использование Big Data в российском телекоме только набирает обороты и значительная часть данных, собранных в результате взаимодействия с клиентами, остается практически необработанной. Применение методов Больших данных позволило

бы заметно увеличить доходы компаний. Так, согласно опросу глобальных телекоммуникационных компаний компанией *McKinsey & Company* значительная часть из них ощутила заметный рост прибыли после внедрения технологий Big Data (см. рис. 2) и лишь небольшая часть компаний не получила от внедрения технологий Больших данных существенной выгоды.

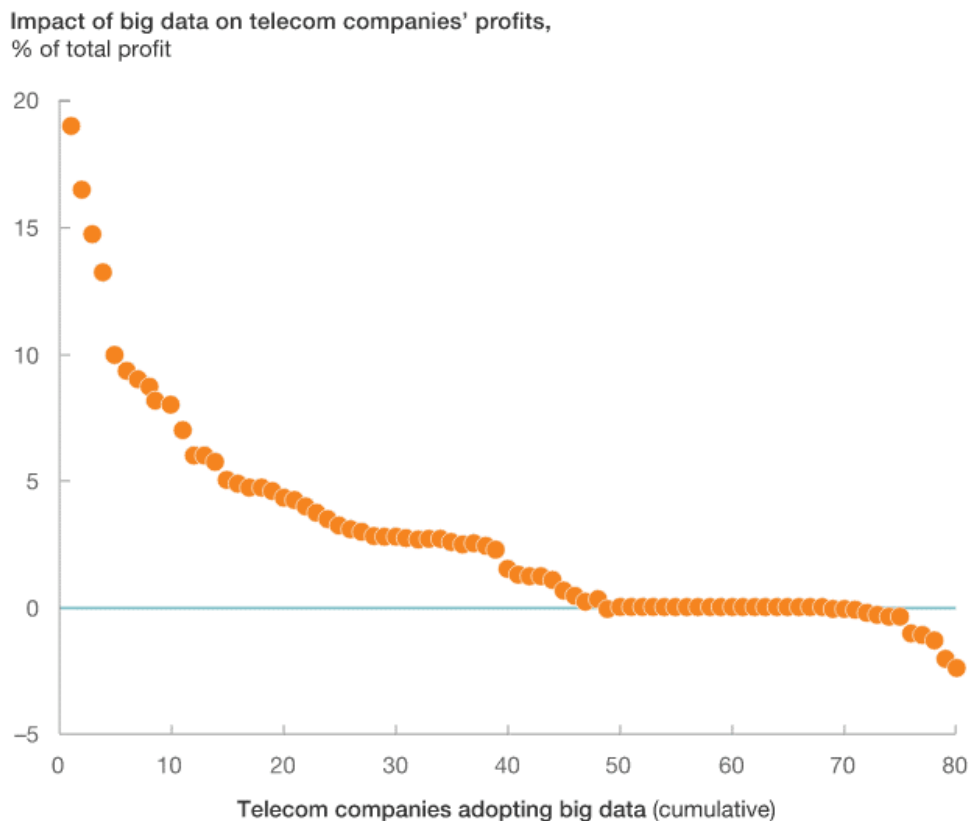


Рис. 2. Изменение прибыли компаний после внедрения Big Data

Далее будут рассмотрены основные сферы применения Big Data в телекоммуникации.

Контроль качества услуг

Для каждой телекоммуникационной компании важно обеспечивать стабильную работу своих сервисов и оперативно реагировать на возникновение любых отклонений в их работе. Здесь может пригодиться Big Data. Технологии Больших данных позволяют осуществлять мониторинг и анализ загруженности сети, выявлять нестабильную работу оборудования и обнаруживать прочие неисправности. Кроме того, собранные диагностические данные могут использоваться для прогнозирования необходимого обслуживания и ремонта оборудования.

Big Data также может использоваться для прогнозирования нагрузки на базовые станции операторов сотовой связи. Состояние сети, при котором

показатели обслуживания заметно ухудшаются, и абонент не может совершить звонок или отправить сообщение другому пользователю называется «локальной перегрузкой». Современные технологии (например, самоорганизующиеся сети — SON) и различные превентивные меры (такие как установка дополнительных базовых станций связи в местах большого скопления людей) позволяют избежать возникновения подобной ситуации в большинстве случаев, однако иногда возникают ситуации, когда сеть оказывается перегруженной, а соответствующие меры не были приняты. Технологии Big Data позволяют прогнозировать нагрузку на базовые станции связи за счет анализа геолокационных данных пользователей и активности использования сервисами, что позволит определить потенциально проблемные участки, требующие модернизации для улучшения качества сети.

Таргетированные клиентские предложения

Big Data может использоваться для анализа данных о конкретном клиенте, таких как геолокационные данные, используемые услуги провайдера цифровых услуг, совершаемые покупки, частота смены тарифов и прочее. Анализ подобных данных позволяет генерировать предложения услуг и сервисов, ориентированные на определенного клиента и предположить каких услуг на данный момент, не хватает пользователям. Это помогает обеспечить быструю адаптацию услуг телекоммуникационных компаний к постоянно изменяющимся потребностям и требованиям клиентов, а также значительно повысить их лояльность за счет предложения оптимальных тарифных планов и условий.

Монетизация данных

Телекоммуникационные компании используют Big Data не только в целях увеличения прибыли от предоставленных услуг, но и для непосредственной продажи обезличенных данных о своих клиентах внешней стороне. Сторонние фирмы покупают такие данные для использования в своих бизнес-целях, например, создание таргетированной рекламы своих товаров и услуг. Данные о клиентах представляют большой интерес для коммерческих банков, которые используют их для скоринга (система оценки кредитоспособности) с целью выдачи кредитов и других, требующих подобных проверок услуг. На основании поведенческой модели абонента, в которую входят сведения о его задолженностях, блокировках номера, используемых услугах, платежах и пр., рассчитывается скоринговый балл, позволяющий банку принять оптимальное решение касательно предоставления каких-либо услуг клиенту.

Таким образом, технологии Big Data находят широкое применение в сфере телекоммуникации. Были рассмотрены основные способы применения Больших данных в этой сфере, однако, существует

еще множество нерассмотренных задач для решения которых используют (или могут использовать) технологии Big Data.

Список источников и литературы:

1. Силен Д., Мейсман А. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. СПб: Питер, 2017. 336 с. ил.
2. Большим данным большой биллинг: о BigData в телекоме [электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/463179/>
3. Как большим операторам зарабатывать большие деньги на больших данных? телекоме [электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/company/huawei/blog/280980/>
4. Аналитический обзор рынка Big Data [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/company/moex/blog/256747/>
5. Big Data в телекоме — давно и серьезно [Электронный ресурс]. URL: <https://infocity.az/2018/06/big-data-%D0%B2-%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5-%D0%B4%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE-%D0%B8-%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D0%BE/53%>
6. Of Companies Are Adopting Big Data Analytics [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.com/sites/louiscolumnbus/2017/12/24/53-of-companies-are-adopting-big-data-analytics/#197a60b39a19>

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ И ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Улитина Арина Павловна, Холодова Светлана Ильинична

ДФУ, г. Владивосток

ulitina.ap@students.dvfu.ru, kholodova.si@students.dvfu.ru

Ключевые слова: интернет вещей, облако, облачные технологии.

В качестве исследовательской задачи авторами была определена попытка оценить взаимосвязь двух технологий: Интернета вещей и облачных вычислений. В статье выделяются и описываются характерные особенности этих технологий. Также обосновывается мысль о том, что применение облачных технологий необходимо для успеха IoT.

RELATIONSHIP OF INTERNET OF THINGS AND CLOUD TECHNOLOGIES

Ulitina Arina Pavlovna, Kholodova Svetlana Ilinichna

FEFU, Vladivostok

ulitina.ap@students.dvfu.ru, kholodova.si@students.dvfu.ru

Keywords: internet of things (IoT), cloud, cloud technology.

As a research task, the authors determined an attempt to assess the relationship of two technologies: the Internet of things and cloud computing. The article highlights and describes the characteristic features of these technologies. It also substantiates the idea that the use of cloud technology is necessary for the success of IoT.

Введение

Интернет вещей (Internet of Things — далее IoT) генерирует огромное количество больших данных, дающих большую нагрузку на интернет-инфраструктуру, в связи с этим предприятиями и организациями было принято решение ввода облачных вычислений для решения задач IoT.

Облачные технологии

Облачные вычисления — это технология, образованная программно-аппаратным обеспечением и предоставляющая возможности по повсеместному системному доступу по требованию пользователей к разделяемым конфигурируемым вычислительным ресурсам. Технология облачных вычислений основывается на внешней и внутренней частях. Внешняя часть

обеспечивает взаимодействие пользователя и системы и состоит из клиентского оборудования и приложений, обслуживающих доступ к облачной среде. Внутренняя часть является самой облачной инфраструктурой, включающей в себя сервисы, серверы, компьютеры и хранилища данных.

На практике облачные сервисы состоят из совокупности серверов, которые формируют собой центры обработки данных. Довольно часто они располагаются на большом расстоянии друг от друга, поэтому для повышения скорости передачи данных их соединяют высокоскоростной сетью.

Что же такое IoT?

Интернет вещей – сеть физических объектов, содержащих встроенную технологию, которая позволяет этим объектам измерять параметры собственного состояния или состояния окружающей среды, использовать и передавать эту информацию. Иными словами, идея Internet of Things заключается во взаимодействии вещей с сервером и между собой, где участие человека сводится к минимуму.

Классическая архитектура интернета вещей включает в себя:

- IoT-устройства, которые собирают показания с датчиков и выполняют физические действия.
- Шлюзы, которые получают информацию от устройств и передают им команды выполнения действий.
- Сервер, где хранятся, обрабатываются и анализируются показания датчиков. Может быть реализован на базе виртуального сервера, реальной машины или через облако.
- Клиентская часть, которая обеспечивает доступ к данным устройств и наглядному представлению результатов анализа.

Схематично архитектура IoT представлена на рисунке.

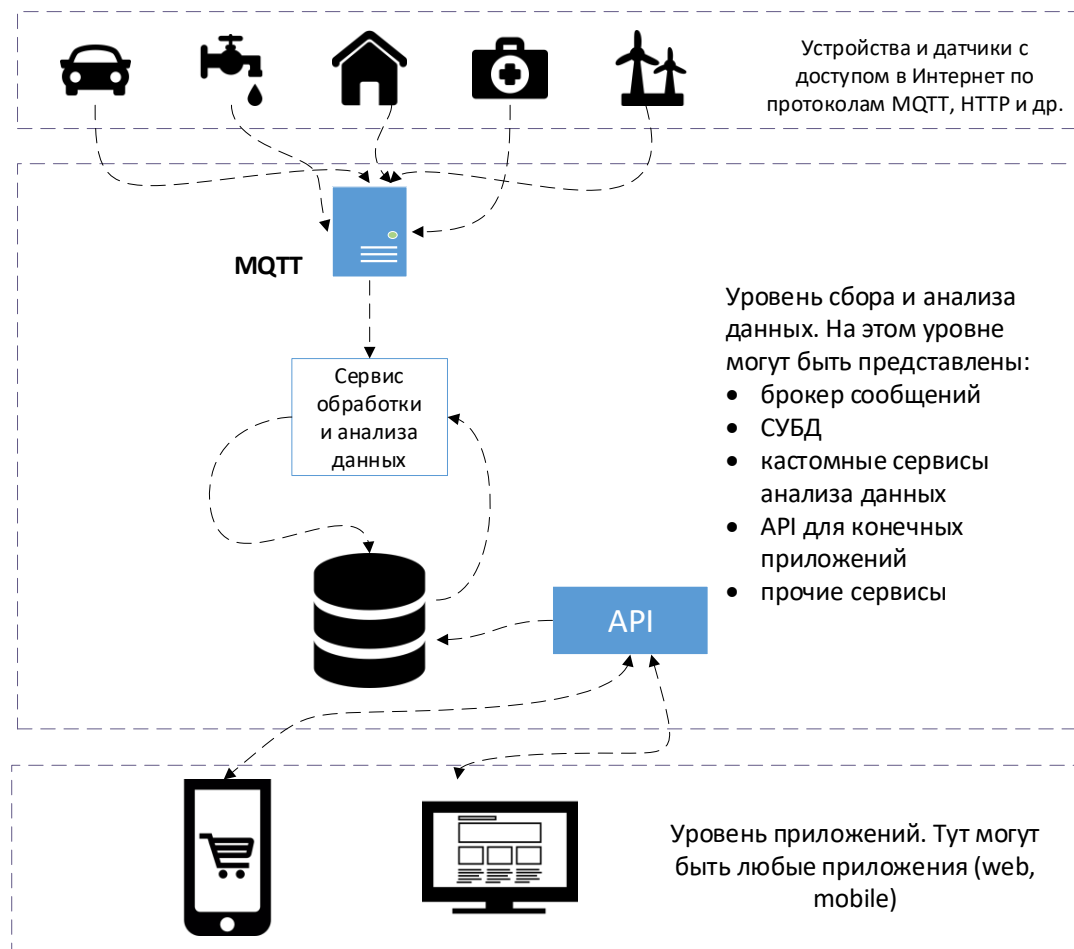
Интернет вещей имеет дело с большими объемами данных, которые требуют обработки, анализа и защищенного хранения. Облачные сервисы обеспечивают такую обработку данных с небольшими затратами, как финансовыми, так и техническими. В связи с этим, сервер интернета вещей лучше реализовывать на базе облака.

Связь IoT и Cloud

Облачные вычисления и IoT работают над повышением эффективности повседневных задач, находясь во взаимодополняющих отношениях. Облачные вычисления основаны на принципах скорости и масштаба, а приложения IoT построены на принципе мобильности и широко распространенных сетей.

В дополнение к этому, облачные вычисления также обеспечивают лучшую совместную работу между разработчиками, что является обычным явлением в пространстве IoT. Благодаря облаку разработчики могут

удаленно хранить и получать доступ к данным, что позволяет им без задержек реализовывать проекты.



Архитектура IoT

Облачные технологии предоставляют Интернету вещей практически неограниченные вычислительные возможности и место для хранения колоссального объема данных.

Облако и IoT вместе формируют облачные приложения IoT, создавая очень мощную комбинацию. Союз с облаком привел IoT к успеху. Рассмотрим, почему облако важно для успеха IoT.

- Облако обеспечивает удаленную вычислительную мощность.
- Облако как технология позволяет IoT выходить за рамки обычных устройств. Это связано с тем, что облако обладает настолько обширным хранилищем, что устраняет зависимости от локальной инфраструктуры.
- Облако обеспечивает безопасность и конфиденциальность.
- Облако сделало IoT более безопасным благодаря профилактическому, детективному и корректирующему контролю. Это позволило пользователям принять строгие меры безопасности, обеспечив эффективные протоколы аутентификации и шифрования. В дополнение

к этому, для продуктов IoT стало возможным управление и защита личности пользователей с помощью биометрии. Все это возможно благодаря безопасности облака.

- Облако убирает входной барьер для хостинг-провайдеров.
- Сегодня многие инновации в области IoT ориентированы на услуги хостинга «включай и работай». Хостинг-провайдеры не должны зависеть от массивного оборудования или даже любого другого оборудования, которое не будет поддерживать гибкость IoT-устройств. Облако позволяет большинству хостинг-провайдеров предлагать своим клиентам готовую модель, устраняя для них входные барьеры.
- Облако облегчает связь между устройствами.
- Облако действует как мост в форме посредника, когда дело доходит до IoT. Это позволяет устройствам общаться друг с другом, а не только с человеком, что по сути является принципом облака Интернета вещей.
- Обобщая всё вышесказанное, облако может значительно ускорить рост IoT.

Заключение

Интеграция облачных вычислений в IoT свидетельствует о большом скачке в мире Интернета. Новые приложения, созданные на основе этой комбинации, известные как IoT Cloud, открывают новые возможности для бизнеса и исследований.

Список источников и литературы:

1. Cloud4Y. IoT, туман и облака: поговорим про технологии? [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/company/cloud4y/blog/467711/>
2. Internet of Things (IoT) What it is and why it matters [Электронный ресурс]. URL: https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/internet-of-things.html
3. IoT Cloud Platforms // Режим доступа: <https://devopedia.org/iot-cloud-platforms>
4. What is the role of cloud computing in IoT? [Электронный ресурс]. URL: <https://blog.resellerclub.com/what-is-the-role-of-cloud-computing-in-iot/>
5. Глазырина М. «Is This IoT?» — учимся не называть Интернетом Вещей все подряд [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/422877/>
6. Крон А. Эра IoT: как войти? [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/company/unet/blog/337508/>
7. Магжанова А. Т. Применение облачных технологий для реализации решений интернета вещей [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-oblachnyh-tehnologiy-dlya-realizatsii-resheniy-interneta-veschey>
8. Рожков Р. Интернет вещей вписали в экономику // Газета Коммерсантъ. 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3374307>
9. Шипко М. Как работает IoT: анализ технических решений. Часть 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://axmor.ru/blog/tehnologiya-iot-analiz-tehnicheskikh-reshenij/>

ТОПЛИВО БУДУЩЕГО**Харламова Валерия Андреевна, Левченко Наталья Георгиевна**

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

valeriya-kharlamova00@mail.ru

Ключевые слова: топливо, бункеровка, контроль над выбросами серы, экологическое судовое топливо, учебно-научная испытательная лаборатория химмотологии, математическое моделирование.

В данной статье рассматриваются варианты перехода на более экологичное топливо, в связи более жесткими с ограничениями в зонах особого контроля выбросов серы (SECA). И рассмотрены варианты, способные минимизировать уровень выброса серы.

FUEL OF THE FUTURE**Kharlamova Valeria Andreevna, Levchenko Natalya Georgievna**

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

valeriya-kharlamova00@mail.ru

Keywords: fuel, bunkering, sulfur control, environmental marine fuel, teaching and research chemical chemistry laboratory, mathematical modeling.

This article discusses options for switching to more environmentally friendly fuels, due to more stringent restrictions in the areas of special sulfur emissions control (SECA). And options are considered that can minimize sulfur emissions.

Для заправки судов используют дизель, мазут, смеси различных фракций углеводородов. А в конце XIX — начале XX веков топливом на судах был уголь. Грузили уголь в специальные отсеки, называемые угольными ямами или бункерами (от англ. coal bunker), так появился термин «бункеровка» [1].

Затем на смену углю пришло жидкое топливо, так как его было гораздо удобнее и практичнее использовать, транспортировать, хранить, и ко всему жидкое топливо обладает более высокой теплотворностью. Жидкое нефтяное топливо дало возможность увеличить скорость судов, значительно снизить количество копоти в выхлопных газах. Но на сегодняшний день разнообразие в выборе топлива для бункеровки ограничивается экологическими нормами.

При выборе того, каким топливом заправить судно, судовладелец руководствуется различными критериями. Естественно, характеристики двигателя в этом выборе очень важны, но все же силовые установки судов, как правило,

приспособлены для использования разного горючего. Одним из наиболее важных критериев является место, в какие воды направляется судно.

Можно сказать, что первые шаги для перевода морского транспорта на более экологичные виды топлива мировое сообщество сделало в 2010 году, когда были сформированы зоны SECA (Sulfur Emission Control Areas).

В соответствии с требованиями Приложения VI Конвенции МАРПОЛ 73/78 наиболее жесткие требования выработаны для районов контроля вредных выбросов — SO_x Emission Control Areas. К рассматриваемым зонам контроля на данный момент относятся Атлантическое и Тихоокеанское побережья США и Канады, а также Балтийское и Северное моря. С 1 января 2015 г. для всех судов при заходе в зоны SECA содержание SO_x в выхлопных газах не должно превышать 0,4 г/(кВт·ч), а это обеспечивается тогда, если содержание серы в судовом дистиллятном топливе (СДТ) менее 0,1 %. На 2010 год в данных зонах уровень серы ограничивался 1%. Это говорит о том, что в данных регионах запрещено использовать обычный мазут.

Если сравнивать морской транспорт по уровню выбросов оксидов серы с другими транспортными средствами, то можно сказать, что морской транспорт является самым «грязным». Единоразово сделать все суда в мире экологичными просто невозможно. Эксперты провели расчёты и пришли к выводу, что для того, чтобы можно было произвести для всех судов достаточно ультранизкосернистого топлива, потребуется инвестировать в развитие данной инфраструктуры более 200 млрд долларов, также потребуется создать более 200 новых нефтеперерабатывающих технологических установок и тогда для создания ультранизкосернистого топлива понадобится не менее 15 лет.

Это послужило причиной для судовладельцев, чьи маршруты пролегают через зоны SECA, пересмотреть используемые топлива и перевести свои судовые двигатели с мазута, у которого высокое и среднее содержание серы, на ультранизкосернистые продукты.

Отталкиваясь от соответствующих ограничений, судовладельцы рассматривали следующие варианты: LNG — сжиженный природный газ; MGO (Marine Gas Oil) — газойль — это продукт переработки нефти, смесь жидких углеводородов; LSFO (Ultra Low Sulfur Fuel Oil) — судовые топлива с ультранизким содержанием серы, в производстве которых используются как легкие, так и тяжелые компоненты и др.

Одним из новых видов судового топлива является сжиженный природный газ, его главное преимущество — это экологические показатели. Его использование как судового топлива поможет снизить загрязнение окружающей среды оксидами серы и азота. СПГ производят, охлаждая природный газ до –160 °С. Во время сжижения объем газа уменьшается в 600 раз, это делает газ безопасным для транспортировки [1]. Используя сжиженный природный газ можно выполнить экологические ограничения Международной организации (ИМО).

Еще одним новым видом топлива является экологическое судовое топливо ТСУ-80 — это гибридный продукт, по своим свойствам сочетающий в себе характеристики как мазута, так и дистиллятных топлив (газойль). В 2016 году на Омском НПЗ была разработана технология производства малосернистого судового топлива, а уже в 2017 году было налажено производство и началась отгрузка первых партий экологичного ультранизкосернистого судового топлива ТСУ-80. Данное топливо подходит для применения в зонах контроля SECA, ведь содержит менее 0.1% серы [2].

Кроме низкого уровня серы, ТСУ-80 имеет высокий показатель вязкости, который необходим для распыления в камере сгорания. Сравнивая с обычным мазутом, в рассматриваемом нами топливе практически отсутствуют вредные примеси, которые влияют на быстрый износ двигателя.

Топливо для судовых установок ТСУ-80 в 2018 году стало победителем Всероссийского конкурса «Сто лучших товаров России» [3].

Еще одним из вариантов решения экологической проблемы является установка на суда скрубберов. Скрубберы — это устройства, очищающие продукты горения мазутного топлива. И у них кроме плюсов есть и минусы.

Плюсом является то, что данное устройство способно очистить твердые или газообразные среды от примесей в различных химико-технологических процессах.

Однако минусов больше:

1. При очистке образуются сульфиты и сульфаты цинка, которые относятся к опасным веществам и требуют дальнейшей утилизации.
2. Скрубберы могут занимать до 25 % площади на судне, а это снижает грузоподъемность судна.
3. Использование данного устройства требует дополнительного расхода энергии.
4. Установка является дорогостоящей.

Одним из способов улучшения характеристик судового топлива является легирование различными добавками растительного и минерального происхождения. Добавление растительного масла имеет много преимуществ. В силу того, что растительные масла обладают более чем низким содержанием серы и ароматических соединений, в выхлопных газах наблюдается оксидов серы и канцерогенных полициклических ароматических углеводородов практически полное отсутствие. В выбросах при сжигании такого топлива содержится меньшее количество несгоревших углеводородов. Топливо на основе растительных масел относительно безвредно для окружающей среды. В учебно-научной испытательной лаборатории химмотологии МГУ им. адм. Г.И. Невельского были выполнены исследования физико-химических свойств такого топлива. Была разработана методика и проведены исследования по определению физико-химических характеристик смесевых топлив в зависимости от концентрации растительных масел в смеси [4].

Проведенное исследование влияния различных физико-химических показателей топлива на их триботехнические характеристики в лабораторных условиях на машине трения позволило выбрать ряд независимых факторов, влияющих на их смазывающую способность и выполнить построение экспериментальной многофакторной нелинейной регрессионной модели трибологических свойств топлива.

Также была изготовлена исследовательская установка, которая применяется для оценки состояния топливной аппаратуры судовых двигателей внутреннего сгорания при работе на различных топливах и используется при проведении учебных занятий по дисциплинам кафедры судовых двигателей внутреннего сгорания. Она представлена на рисунке.



Рис.1. Исследовательская установка для оценки технико-экономических характеристик судового дизеля [4]

Разработанная математическая многофакторная нелинейная регрессионная модель позволяет определять основные параметры топлива и оказывающие существенное влияние характеристики топлива.

При обработке экспериментальных данных применялись программы Математики 10, Maple 17 и Microsoft Excel.

Заключение

К 2020 году судовладельцев ожидает новый вызов: уровень «топливной» серы по всему миру планируется ограничить на отметке 0,5 %. Нововведения становятся сложными вызовами для большинства судовладельцев, но данные требования Международной конвенции по ограничению выбросов морскими судами направлены на защиту экологии нашей планеты, а значит на защиту нас всех. Следует отметить, что обработка экспериментов требует не только готовых пакетов прикладных программ, но и специального программного обеспечения с элементами искусственного интеллекта.

Список источников и литературы:

1. Как заправляют парходы. [Электронный ресурс] URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2016-december-projects/1115544/>
2. Чистый выход. «Газпром нефть» начала производство экологичного судового топлива. [Электронный ресурс] URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2017-december/1306552/>
3. Омский НПЗ начал выпуск экологичного судового топлива. [Электронный ресурс] URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/news/omskiy-npz-nachal-vypusk-ekologichnogo-sudovogo-topliva/>
4. Лыу Куанг Хиеу Повышение ресурсных показателей топливной аппаратуры судовых дизелей при их работе на низкосернистых маловязких топливах : Автореферат диссертации. Владивосток, Мор. гос. ун-т, 2017. 163 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОСТАВЛЕНИЯ ФОТОРОБОТА ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Демидов И. А., Капецкий И. О.

ДФУ, Владивосток
demidov.2013@yandex.ru

Ключевые слова: нечеткая логика, нечеткое множество, фоторобот, криминалистика, автоматизация.

В данной работе рассмотрен один из возможных механизмов оптимизации процесса составления фоторобота. Выявлена и проанализирована проблема, существующая в данной системе на настоящий момент. Рассмотрен один из путей решения данной проблемы с применением механизмов нечеткой логики.

AUTOMATION OF THE PROCESS OF COMPOSING AN IDENTIKIT BASED ON FUZZY LOGIC

Demidov I. A., Kapetskiy I. O.

FEFU, Vladivostok
demidov.2013@yandex.ru

Keywords: fuzzy logic, fuzzy set, criminalistics, automation, composite sketch.

In this paper, we consider one of the possible mechanisms for optimizing the process of composing an identikit. The problem that exists in this system now is identified and analyzed. One of the ways to solve this problem using the mechanisms of fuzzy logic is considered.

С середины XX века и по настоящее время одним из важных этапов в процессе расследования преступления является составление субъективного портрета подозреваемого, или фоторобота. Очевидно, что максимально приближенный к истинному портрету преступника фоторобот существенно повышает шансы положительного исхода оперативно-розыскных мероприятия. Составление фоторобота осуществляется по описанию человека, который находился в зрительном контакте непосредственно с лицом подозреваемого. С развитием информационных технологии на смену художникам, которые занимались рисованием/изображением портретов преступников, пришло специализированное программное обеспечение, которое несколько упрощает и автоматизирует данный процесс.

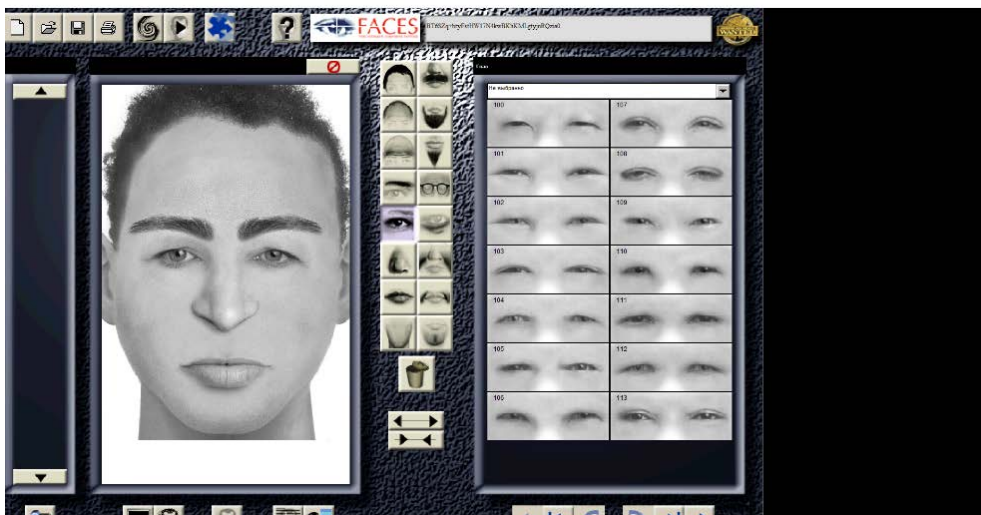


Рис. 1. Интерфейс программы для составления фоторобота

Принцип работы данных программных продуктов заключается в том, что конечный фоторобот «собирается» поэтапно из различных элементов лица человека: волосы, глаза, нос, рот и т. д. Каждый из данных элементов представлен множеством различных экземпляров, из которых человек, принимающий участие в описании портрета, выбирает, по его субъективному мнению, наиболее подходящие варианты. На основании данного факта возникает следующая проблема: в связи с большим количеством предлагаемых на выбор программой экземпляров каждого из компонентов лица процесс выбора субъективно верного варианта становится весьма продолжительным по времени, так как происходит перебор и оценка каждого из предлагаемых элементов. Вариантом решения данной проблемы может быть автоматизация процесса составления фоторобота с помощью аппарата нечеткой логики.

Главным фактором, обуславливающим применение нечеткой логики при автоматизации процесса составления фоторобота, является наличие неоднозначности в словах описывающего. Неоднозначность или неопределенность заключается в невозможности точного восстановления системы по ее описанию разными людьми. Два различных человека могут не полностью одинаково описать одно и то же лицо подозреваемого, при этом перед оператором, работающим в программе составления фоторобота, стоит задача интерпретации слов излагающего, таким образом, чтобы конечный портрет оказался максимально приближен к портрету подозреваемого. С включением инструментов нечеткой логики в систему описания субъективного портрета появляется возможность оперировать неоднозначными значениями.

Система на нечеткой логике строится из лингвистических переменных, которые выражают важные параметры системы. В теории нечетких множеств лингвистическая переменная позволяет принимать значения фраз

из естественного или искусственного языка. Таким образом, для использования инструментов нечеткой логики в системе, описывающей процесс создания фоторобота, необходимо выделить основные элементы, которые будут являться базовыми категориями. В данном случае базовыми категориями будут элементы лица человека: нос, брови, глаза и т. д. Согласно правилам нечеткой логики, каждой из категории ставится в соответствие универсум — множество всех возможных значений. Конкретные примеры элементов лица можно выстроить в упорядоченный ряд и сгруппировать некоторые из них в множества. Например: длинные, волнистые, голубые и т. п. Такие множества принято называть термами и выражать в близких естественному языку словах.

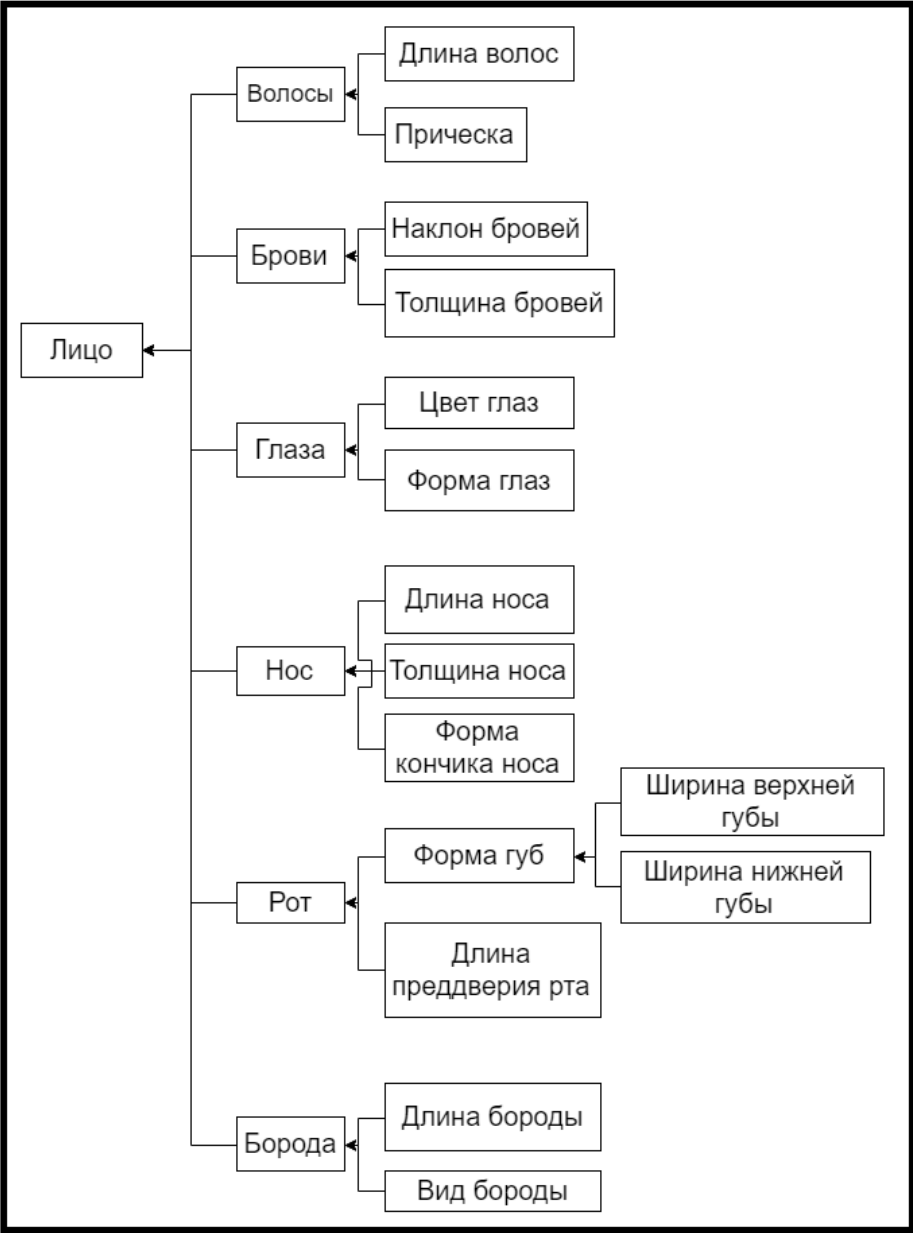


Рис. 2. Иерархия объектов в предлагаемой системе

Рассматриваемая в данной работе система является многоуровневой. Данная особенность выражается в том, что базовые категории разбиваются на подкатегории, для которых определяется совокупность нечетких множеств.

Для демонстрации того, каким образом данная система, построенная на принципах нечеткой логики, оперирует над объектами, рассмотрим некоторый из них. Согласно приведенной выше схеме, базовая категория «брови» распадается на две: «толщина бровей» и «наклон бровей». В данном случае множество значений первой и второй подкатегории задано на основе последовательной нумерации различных экземпляров бровей человека.

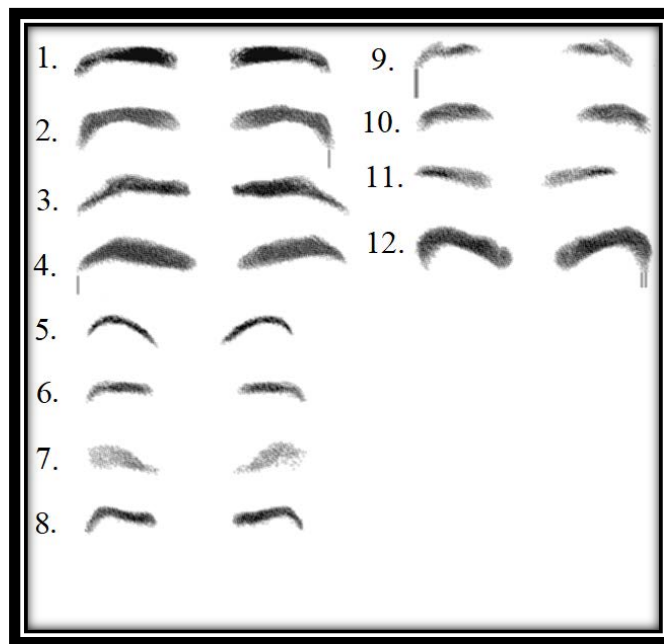


Рис. 3. Множество значений категории «Брови»

Лингвистическая переменная «толщина бровей» состоит из двух термов: «тонкие» и «толстые», которые в свою очередь имеют возможные значения [5, 6, 8, 9, 11, 10, 3, 1] и [12, 10, 1, 2, 4, 3, 7], соответственно. Лингвистическая переменная «наклон бровей» имеет термы: «сильный» и «слабый», с возможными значениями [5, 8, 7, 12, 9, 11, 3, 2] и [1, 2, 3, 4, 6, 10], соответственно. Таким образом, при входном параметре «тонкие брови с сильным наклоном», система выделит те образцы бровей, элементы которых соответствуют названным термам и предложит их в качестве первоочередных для фоторобота. Конкретно в данном случае набор выходных вариантов будет состоять из экземпляров под номерами: 5, 8, 9, 11, 10, 3. Изначально система предложит пользователю один вариант из набора, который имеет максимальную степень соответствия заданной категории. В случае отказа пользователем от предложенного варианта, следующий за ним будет также рекомендован исходя из максимальной

степени соответствия. По такому же принципу строятся остальные элементы лица составляемого фоторобота.

Таким образом, применение принципов нечеткой логики в процедуре составления фоторобота позволит автоматизировать данный процесс.

Список источников и литературы:

1. Медведева С. А., Медведева У. Р. Программные продукты «Фоторобот» в работе правоохранительных органов // Вестник образовательного консорциума «Среднерусский университет». Информационные технологии. 2014. С. 26–30.
2. Чернов В. Г. Основы теории нечетких множеств. Владимир: Издательство Владимирского государственного университета, 2010. 96 с.

СЕКЦИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА

УДК 620.197.5

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ТОКА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ НА СОСТАВ СОЛЕВЫХ КАТОДНЫХ ОСАДКОВ

Ву Ван Мынг

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток,
Вьетнамский морской университет, г. Хайфон, Вьетнам
Научный руководитель: д.х.н, профессор Чернов Б. Б.
vumungmtb@gmail.com

Ключевые слова: катодная защита, солнечные панели, известковые осадки, морская вода, плотность тока.

Хорошо известно, что катодная защита конструкций в морской воде сопровождается образованием на них солевых катодных отложений (СКО), которые состоят из CaCO_3 и $\text{Mg}(\text{OH})_2$. В настоящей работе рассматривается физико-химическое моделирование формирования состава СКО от катодного тока в морской воде. Достоверность модельных представлений подтверждается прямыми экспериментами.

EFFECT OF CURRENT DENSITY ON COMPOSITION OF CALCAREOUS DEPOSITS DURING CATHODIC PROTECTION

Vu Van Mung

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok,
Vietnam Maritime University (VMU), Haiphong, Vietnam
Science instructor: Professor Chernov B. B.
vumungmtb@gmail.com

Key words: cathodic protection, solar panels, calcareous deposit, seawater, current density.

It is well known that the cathodic protection of structures in seawater is accompanied by the formation of calcareous deposits on them, which consist of CaCO_3 and $\text{Mg}(\text{OH})_2$. In the present work, we consider the physicochemical modeling of the formation of the composition of the calcareous deposits from the cathode current density in seawater. The reliability of model representations was confirmed by direct experiments.

В теоретических исследованиях формирования солевых отложений широко применяются громоздкие методы численного моделирования массопереноса, диффузии, миграции и конвекции [1-4], что не позволяют получать простые зависимости в явном виде, а значит затрудняет их использование на практике.

В изучении кристаллизации гидроксидов и карбонатов может успешно использоваться модель диффузионного массопереноса при гальваностатическом электролизе, позволяющая количественно оценить парциальные скорости кристаллизации карбоната кальция и гидроксида магния в водных электролитах типа морской воды в зависимости от плотности внешнего катодного тока.

При избытке постороннего электролита не требуется учитывать миграционный перенос, а распределение концентраций ионов гидроксида, гидрокарбоната и карбоната (соответственно C_1 , C_2 и C_3) в диффузионном слое сводится к их диффузионному переносу с учетом гомогенного карбонатного равновесия $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$. При этом распределения концентраций ионов гидроксида, ионов гидрокарбонатов и ионов карбоната в диффузионном слое при возможной совместной кристаллизации карбоната кальция и гидроксида магния определяется решением [5, 6] системы

$$\left. \begin{aligned} D_2 \cdot \frac{\partial C_2}{\partial x} + D_3 \cdot \frac{\partial C_3}{\partial x} &= \frac{i_1}{F} \\ D_1 \cdot \frac{\partial C_1}{\partial x} + D_3 \cdot \frac{\partial C_2}{\partial x} &= \frac{-i}{F} + \frac{i_1}{F} + \frac{i_2}{F} \\ C_1 \cdot C_2 &= K \cdot C_3 \end{aligned} \right\}, \quad (1)$$

где C_1 , C_2 , C_3 и D_1 , D_2 , D_3 — соответственно концентрации и коэффициенты диффузии ионов гидроксида, гидрокарбоната и карбоната в диффузионном слое;

K — кажущаяся константа гомогенного карбонатного равновесия ($K = 1,3 \cdot 10^{-5}$ моль/л);

i — плотность внешнего тока;

i_1 и i_2 — соответственно плотности токов начала кристаллизации карбоната кальция и гидроксида магния;

F — число Фарадея.

Первое уравнение системы (1) описывает баланс потоков ионов карбоната и гидрокарбоната, второе — потоков ионов гидроксида и карбоната, а третье — учитывает наличие гомогенного равновесия между этими ионами.

В случае морской воды, решая систему (1), получаем следующие выражения для токов, с которых начинаются процессы кристаллизации $Mg(OH)_2$ и $CaCO_3$:

$$i_1 = B_1 \cdot (C_3^s - C_3^o), \quad (2)$$

где $B_1 = F \cdot \frac{k_{CaCO_3}}{K_{sp,CaCO_3}} \cdot \gamma_{Ca^{2+}} \cdot \gamma_{CO_3^{2-}} \cdot C_{Ca^{2+},bulk}$;

C_3^s — концентрация ионов карбоната на поверхности катода;

$C_3^o = \frac{K_{sp,CaCO_3}}{\gamma_{Ca^{2+}} \cdot \gamma_{CO_3^{2-}} \cdot C_{Ca^{2+},bulk}}$ — концентрация ионов карбоната при равновесии с твердой фазой $CaCO_3$;

$C_{Ca^{2+},bulk}$ — концентрации ионов кальция в глубине раствора, моль/м³.

Величина B_1 теоретически не оценивается, а может быть взята только из экспериментальных данных. В наших расчетах B_1 бралась из работы [2].

$$B_1 = F \cdot \frac{k_{CaCO_3}}{K_{sp,CaCO_3}} \cdot \gamma_{Ca^{2+}} \cdot \gamma_{CO_3^{2-}} \cdot C_{Ca^{2+},bulk} = 9,5 \cdot 10^{-3} \text{ (А} \cdot \text{м/моль)}$$

и

$$i_2 = B_2 \cdot (C_1^s - C_1^o), \quad (3)$$

где $B_2 = F \cdot k_{Mg(OH)_2} \cdot C_{Mg^{2+},bulk}$;

C_1^s — концентрация ионов OH^- на поверхности катода;

$C_{Mg^{2+},bulk}$ — концентрация ионов магния в глубине раствора, моль/м³;

$C_1^o = \sqrt{\frac{K_{sp,Mg(OH)_2}}{\gamma_{Mg^{2+}} \cdot \gamma_{OH^-}^2 \cdot C_{Mg^{2+},bulk}}}$ — концентрация ионов OH^- при равновесии с твердой фазой $Mg(OH)_2$.

Величина B_2 теоретически не оценивается, а может быть взята только из экспериментальных данных. В наших расчетах величина бралась из работы [2].

$$B_2 = F \cdot k_{Mg(OH)_2} \cdot C_{Mg^{2+},bulk} = 2,01 \text{ (А} \cdot \text{м}^4/\text{моль}^2)$$

Для решения системы (1) использовали пакет прикладных программ Matlab. В расчеты были заложены параметры, которые соответствуют реальным величинам для естественной морской воды. ($D_1 = 5 \cdot 10^{-9} \text{ м}^2/\text{с}$, $D_2 = D_3 = 1,4 \cdot 10^{-9} \text{ м}^2/\text{с}$; $C_1^o = 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ М}$, $C_2^o = 2 \cdot 10^{-3} \text{ М}$, $C_3^o = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ М}$; $K = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$) [7-9] при коэффициентах активности для ионов магния — 0,4; кальция — 0,2; ионов гидроксида — 0,7; ионов карбоната — 0,02, $\delta = 4 \cdot 10^{-5} \text{ м}$ [10].

Состав катодного осадка оценивали через мольные доли CaCO_3 μ_{CaCO_3} и Mg(OH)_2 $\mu_{\text{Mg(OH)}_2}$:

$$\mu_{\text{CaCO}_3} = \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{m_{\text{CaCO}_3} + m_{\text{Mg(OH)}_2}} \text{ и } \mu_{\text{Mg(OH)}_2} = \frac{m_{\text{Mg(OH)}_2}}{m_{\text{CaCO}_3} + m_{\text{Mg(OH)}_2}},$$

где $m_{\text{CaCO}_3} = \frac{M_{\text{CaCO}_3} \cdot i_1 \cdot t}{z_1 \cdot F}$ и $m_{\text{Mg(OH)}_2} = \frac{M_{\text{Mg(OH)}_2} \cdot i_2 \cdot t}{z_2 \cdot F}$ — массы CaCO_3

и Mg(OH)_2 в катодном осадке соответственно; t — время электролиза, с;

z_1, z_2 — соответственно числа электронов, участвующих в реакциях образования карбоната кальция ($z_1=1$) и гидроксида магния ($z_2=2$);

$M_{\text{CaCO}_3}, M_{\text{Mg(OH)}_2}$ — молярная масса CaCO_3 и Mg(OH)_2 соответственно, г/моль.

Тогда

$$\mu_{\text{CaCO}_3} = \frac{M_{\text{CaCO}_3} \cdot i_1}{M_{\text{CaCO}_3} \cdot i_1 + 0,5M_{\text{Mg(OH)}_2} \cdot i_2} \text{ и } \mu_{\text{Mg(OH)}_2} = \frac{0,5M_{\text{Mg(OH)}_2} \cdot i_2}{M_{\text{CaCO}_3} \cdot i_1 + 0,5M_{\text{Mg(OH)}_2} \cdot i_2}.$$

Результаты рассчитанных в программе Matlab решений $i_1 = f(i)$ и $i_2 = f(i)$ системы (4) для мольных долей CaCO_3 и Mg(OH)_2 в солевых катодных отложениях в зависимости от плотности внешнего тока представлены на рис. 1.

Из рис. 1 и расчета следует, что с ростом внешнего тока доля CaCO_3 в катодном осадке уменьшается, а доля Mg(OH)_2 увеличивается. Расчетные значения мольных долей CaCO_3 и Mg(OH)_2 в солевых отложениях оказываются равными при внешнем токе $1,4 \text{ А/м}^2$.

Для экспериментальной проверки теоретической зависимости были проведены специальные опыты по отложению СКО в неподвижной природной морской воде при различных плотностях внешнего тока. Осадок формировали на образце из Ст3 размером $50 \times 80 \times 1,5 \text{ мм}$. Нерастворимым анодом служила пластина из платинированного титана Ti (Pt) размером $25 \times 160 \times 2,0 \text{ мм}$. Межэлектродное расстояние составляло 6 см, а объем электролита был 5 дм^3 . В качестве источника питания использовался блок питания Б5-50. Продолжительность электролиза составляла 4 часа, температура модельного раствора поддерживалась на уровне 25°C .

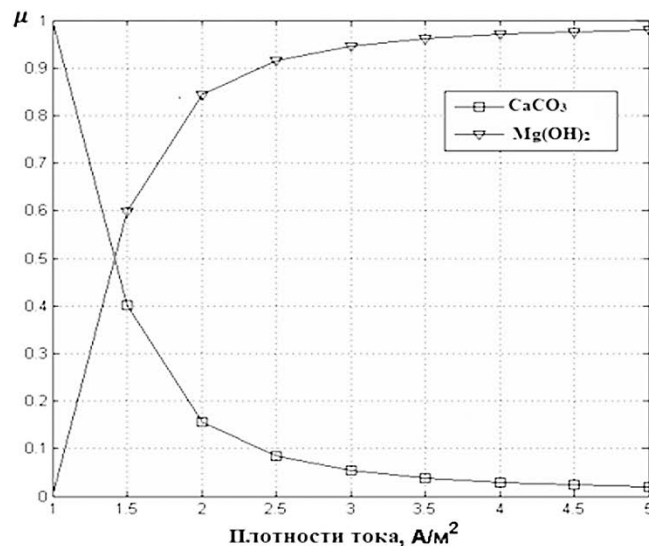


Рис. 1. Расчетные соотношения мольных долей CaCO₃ и Mg(OH)₂ в солевых катодных отложениях

Катодные образцы из стали перед каждым опытом обрабатывались соляной кислотой (1:3), промывались дистиллированной водой, сушились при 90 °С, а затем взвешивались на аналитических весах AW-220 («Shimadzu») с точностью ±0,0001 г. По окончании электролиза образцы промывались дистиллированной водой и сушились при 90 °С, а затем взвешивались. По разнице конечной и исходной массы катодных образцов определяли массу образованного осадка. Элементный анализ смеси порошков с поверхности катода был проведен на электронно-зондовом WDS/EDS комбинированном микроанализаторе JXA-8100 (Япония), результаты которого представлены на рис. 2.

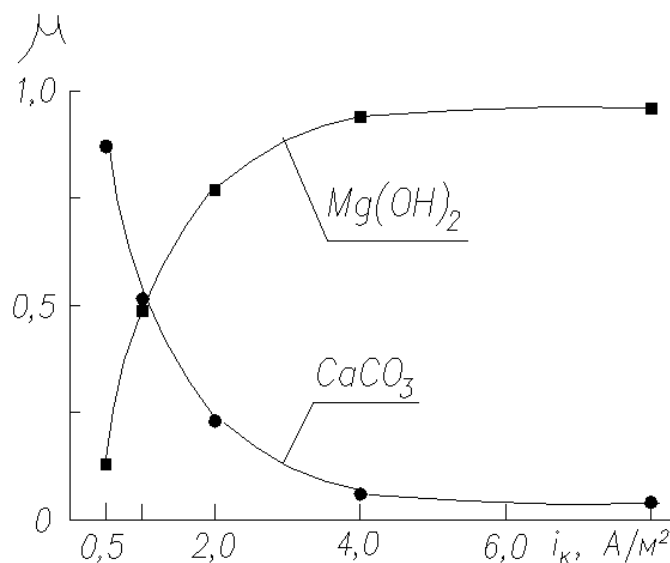


Рис. 2. Экспериментальные соотношения мольных долей CaCO₃ и Mg(OH)₂ в солевых катодных отложениях

Из представленных на рис. 2 результатов экспериментов видно, что при токе $1,0 \text{ A/m}^2$ в катодном осадке образуются равные мольные доли CaCO_3 и Mg(OH)_2 . Результаты эксперимента и теоретические расчеты в предложенной модели находятся в согласии друг с другом.

Таким образом, согласованность теоретических и экспериментальных результатов позволяет сделать вывод о правильности представлений по массовой кристаллизации малорастворимых соединений в морской воде на поверхности металлов при катодной поляризации. Полученные результаты можно использовать на практике катодной защиты, управляя заданным составом СКО через плотность тока от солнечных панелей.

Список источников и литературы:

1. Wen Sun, Guichang Liu, Lida Wang, Yu Li. A mathematical model for modeling the formation of calcareous deposits on cathodically protected steel in seawater // *Electrochimica Acta*. 2012. Vol. 78. P.597–608.
2. Yan, J. F., Nguyen T. V., White R. E., Griffin R. B. Mathematical modeling of the formation of calcareous deposits on cathodically protected steel in seawater // *Journal of the Electrochemical Society*. 1993. Vol. 140. P. 733–742.
3. Чернов Б. Б., Фирсова Л. Ю., Нугманов А. М. Закономерности образования солевых отложений при катодной защите стали в морской воде // *Морские интеллектуальные технологии*. 2016. Т.33. №3 (1). С. 226-233.
4. Чернов Б. Б., Ву Ван Мынг, Нугманов А. М., Фирсова Л. Ю. Кристаллизация CaCO_3 на поверхности стали при катодной защите // *Морские интеллектуальные технологии*. 2017. Т. 2. № 3 (37). С. 133–140.
5. Ньюмен Дж. Электрохимические системы. М.: Мир, 1977. 463 с.
6. Феттер К. Электрохимическая кинетика. М.: Химия, 1967. С. 204.
7. Попов Н.И., Федоров К.Н., Орлов В.М. Морская вода. М.: Наука, 1979.
8. Добош Д. Электрохимические константы. М.: Мир, 1980.
9. Хорн Р. Морская химия. М.: Мир, 1972.
10. Чернов Б.Б. Защита металлов. 1985. Т. 21. №1. С.129-132.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА

Евдокимова Виктория Вячеславовна

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

evdokimova.viktosha@gmail.com

Ключевые слова: электрический двигатель, постоянный ток, коллекторный двигатель, бесколлекторный двигатель, специальный двигатель, дизельный двигатель, бензиновый двигатель, гибридный двигатель.

В статье приведены и проанализированы проблемы использования электрических двигателей для создания и развития систем электродвижения. Приведена классификация и описаны принципы работы существующих типов электродвигателей. Рассмотрена также проблема использования гибридных двигателей для электромобилей и задача диагностирования электрических батарей.

TRANSPORT ELECTRICITY TRENDS

Evdokimova Victoria Vyacheslavovna

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

evdokimova.viktosha@gmail.com

Keywords: electric motor, direct current, commutator motor, brushless motor, special engine, diesel engine, gasoline engine, hybrid engine.

The article presents and analyzes the problems of using electric motors to create and develop electric propulsion systems. The classification is given and the principles of operation of existing types of electric motors are described. The problem of using hybrid engines for electric vehicles and the problem of diagnosing electric batteries are also considered.

На данном этапе нашей жизни, технологический процесс не стоит на месте, а развивается быстрыми темпами. Человечество растет, а значит нужно значительно больше энергии для поддержания жизни на земле, ведь ресурсов на которых основаны источники электроэнергии, становится значительно мало, вследствие этого возникает вопрос о замене традиционных источников на более модернизированные, менее затратные и не приносящие вреда окружающему миру.

Электрический двигатель — это машина, в которой электрическая энергия преобразуется в механическую. Существуют различные структуры электрических двигателей, каждый отличается своей уникальностью

и работоспособностью. Конструкция для синхронных и асинхронных двигателей переменного тока состоит из неподвижной части — статора (электромагнит, создающий магнитное поле) и подвижной части — ротора. Так же, есть двигатели постоянного тока у которых подвижной частью является якорь, а неподвижной частью – индуктор.

Основа работы синхронного электродвигателя базируется на взаимодействии вращающегося магнитного поля статора и постоянного поля ротора. Магнитное поле ротора, взаимодействуя с синхронным переменным током обмоток статора, основываясь на законе Ампера, создает крутящий момент, заставляя ротор вращаться. Постоянные магниты, находящиеся на роторе синхронного двигателя, создают постоянное магнитное поле

Положение работы двигателей постоянного тока действует следующим образом: в период вращения якоря в магнитном поле, создающим статором в витках обмотки, наводится ЭДС. Направление ЭДС движения находится по правилу правой руки. Далее, как якорь и коллектор повернуться на 180 градусов — виток изменяет свои стороны, проявляется процесс индуцирования переменной электродвижущей силы, выпрямляемой посредством коллектора. Коллектор, через щеточный механизм, соединен с обеими сторонами витка, в выводе происходит снятие щетками текущего в неизменном направлении пульсирующего напряжения, это содействует появлению во внешней цепи, идущего в постоянном направлении, пульсирующего тока. Для снижения пульсации в пазах якоря, дополняют добавочным количеством витков.

Существует большое количество разновидностей двигателей, которые будут не только отличаться по строению двигателя, но и по способам управления скорости и вращающего момента. Рассмотрим классификацию, которая находит применение в повседневной жизни и промышленном использовании.

Электродвигатели подразделяются на классификацию по виду питающего напряжения: постоянного тока и переменного тока. А по способу передачи электропитания все электродвигатели можно разделить на коллекторные и бесколлекторные.

Коллекторные электродвигатели — вращающаяся электрическая машина, у которой одна из обмоток участвует в главном процессе преобразования энергии, и она же соединена с коллектором.

Бесколлекторные электродвигатели — вращающаяся электрическая машина, у которой все электрические связи обмоток участвуют в работе преобразования энергии, осуществляются без скользящих электрических контактов.

Синхронным электродвигателем называют двигатель переменного тока, у которого скорость вращения ротора совпадает со скоростью вращения магнитного поля статора.

Асинхронный электродвигатель — электрический двигатель переменного тока, частота вращения ротора которой не равна частоте вращения магнитного поля, создаваемого током обмотки статора.

Вышеперечисленные двигатели в основном используются в качестве тяговых двигателей, в промышленной сфере, бытовых приборах, в производстве автомобильной фурнитуры, летальных аппаратов и т. д.

Так же, каждый автолюбитель задается вопросом: «А какой действительно сейчас выгодный двигатель, если оценить все его положительные и отрицательные стороны?».

Рассмотрим отличие дизельных, бензиновых, гибридных двигателей и электромобилей.

Гибридные двигатели пользуются большой популярностью. Главным отличием является установка 2-х двигателей: внутреннего сгорания и электрического. Основные преимущества гибридных авто — это экономия топлива, бесшумность, экологичность и высокие мощности, но достаточно дорогое обслуживание и сложная конструкция устройства, а также диагностирование работоспособности аккумуляторных батарей.

Главная задача при анализировании состояния любой аккумуляторной батареи — узнать, оснащена ли она достаточной емкостью, сможет ли доказать поставленные особенности предоставленные производителем в течении определенного периода времени.

Существуют несколько способов проверки аккумуляторной батареи:

1. Подключить нагрузку.
2. Измерить при помощи нагрузочной вилки.
3. Измерить при помощи специальный устройств, тестеров, анализаторов аккумуляторной батареи.
4. Полная разрядка или зарядка.
5. Измерить плотности электролита.

Гибридный автомобиль не требует обязательного подключения к розетке, но имеет такую возможность. Водитель получает все положительные стороны от электромобиля без главного недостатка — это ограничения по пробегу за один заряд. В целом, саму машину можно использовать как электромобиль наибольшую часть пути, но как заряд начинает падать ниже определенного уровня начинает включаться небольшой бензиновый или дизельный двигатель, машина продолжает дальше ехать — как последовательный гибрид, приводя уже в действие тяговый электродвигатель и заряжая накопители, после их разрядки двигатель отключается и цикл повторяется заново.

Существует электромобиль, который приводим в движение одним или несколькими электродвигателями с питанием от автономного источника электроэнергии (аккумуляторов, топливных элементов, конденсаторов и т. п.), а не двигателем внутреннего сгорания, являющийся традиционным.

Электромобиль можно заряжать от стандартной европейской розетки с номинальным напряжением 220 вольт. Тем не менее у выделенной под зарядку электромобиля станции есть преимущества в скорости и безопасности. Электромобили так же отличаются своей бесшумностью, происходит замена традиционных видов топлива электричеством — это действительно прорыв в экологической сфере. Не остается в стороне и экономический прогресс, отказ от бензина и дизеля предоставляет большую экономию на потреблении топлива.

Затрагивая дизельные установки, можно уверенно сказать, что они являются экологичными и безопасными для окружающей среды. Но чаще всего возникает проблема найти качественное топливо, которое не будет приносить вред. Так же, на рынке автомобилей лидирующую позицию занимают бензиновые двигатели. Бензиновые установки являются доступными по цене, но главным минусом является большое потребление количества топлива. Бензиновый двигатель так же отличается своими мощностями от дизельных.

Заключение

Таким образом, электродвигатели являются объемными потребителями электроэнергии в мире. Несомненно хочется верить, что найдется достаточно экологичный принцип работы электродвигателя, который не будет приносить вред окружающей среде. На данном этапе развития, данная отрасль уже широко продвинулась, остается верить только в быстро развивающееся будущее. Установки находят свое применение во всех сферах нашей жизни. Я считаю, что через десятки лет человечество уже не сможет жить окончательно без электрических машин.

Список источников и литературы:

1. Энергетический бюллетень «Развитие электромобильного транспорта в России и мире» [Электронный ресурс]. Режим доступа: ac.gov.ru/publications/bulletin/ (дата обращения: 11.11.2019).
2. Карамян О.Ю., Чебанов К.А., Соловьева Ж.А. Электромобиль и перспективы его развития // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 12-4. С. 693-696. URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39606> (дата обращения: 11.11.2019)
3. Классификация электрических машин» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elektrikam.com/klassifikaciya-elektricheskix-mashin/> (дата обращения: 11.11.2019)
4. Инженерные решения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://engineering-solutions.ru/motorcontrol/motor/> (дата обращения: 11.11.2019).
5. Мир Привода. Промышленные решения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mirprivoda.ru/articles/vidy-elektrodvigateley> (дата обращения: 11.11.2019).
6. ДВС или электродвигатели? Аргументы «за» и «против» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.forbes.ru/forbeslife/376763-dvs-ili-elektrodvigateeli-argumenty-za-i-protiv> (дата обращения: 11.11.2019).

**РАЗРАБОТКА СТЕНДА НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
ARDUINO MEGA 2560 ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК
ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ БАТАРЕЙ ГИБРИДНОГО АВТОМОБИЛЯ**

Клименко Сергей Александрович

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

89644417358@inbox.ru

Ключевые слова: микроконтроллер, встроенная система, Arduino.

В статье приведены и проанализированы проблемы использования высоковольтных батарей для гибридного автомобиля. Приведено существующее решение задачи и предложена структура универсального стенда для реализации встроенной системы для измерения характеристик. Для реализации стенда предложено использовать микроконтроллерную систему на базе Arduino Mega 2560.

**DEVELOPMENT OF A STAND ON THE BASIS
OF THE ARDUINO MEGA 2560 MICROCONTROLLER
FOR RESEARCH OF CHARACTERISTICS
OF HIGH VOLTAGE BATTERIES OF HYBRID CAR**

Klimenko Sergey Alexandrovich

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

89644417358@inbox.ru

Keywords: microcontroller, embedded system, Arduino.

The article presents and analyzes the problems of using high-voltage batteries for a hybrid car. The existing solution of the problem is given and the structure of a universal stand for the implementation of an embedded system for measuring characteristics is proposed. To implement the stand, it was proposed to use a microcontroller system based on the Arduino Mega 2560.

В последнее время большую популярность стали набирать гибридные автомобили. Такой выбор обусловлен не только наименьшим выбросом загрязняющих веществ в окружающую среду, которые вредят экологии, но и более экономичным расходом топлива. По заявлению автопроизводителей компании Toyota, новая модель Prius расходует 3 литра на 100 км с объемом двигателя 1.8 литра [1, 2, 4].

Одна из составных частей гибридного автомобиля — это ВВБ (высоковольтная батарея). Ее задача — это накапливание «лишней»

энергии. Выделение накопленной энергии происходит к примеру, когда необходимо прогреть ДВС, салон или при разгоне.

ВВБ гибридного автомобиля, как и любой аккумулятор имеет определенный срок службы и определенное количество циклов заряд — разряд, после которого ухудшаются характеристики аккумулятора. Производителем автомобиля предусмотрена встроенная система для мониторинга высоковольтной батареи. Информация о состоянии батареи в целостности отображается на дисплее, расположенного на приборной панели внутри салона автомобиля. Состояние батареи всегда находится перед глазами автовладельца.

Существующее решение задачи

Производителями гибридного автомобиля уже предусмотрена встроенная система для мониторинга состояния высоковольтной батареи. Когда характеристики батареи не соответствуют номинальным значениям, на приборной панели автомобиля появляется значок ошибки, означающий неисправность высоковольтной батареи. Необходимо обратиться в сервисы, специализирующиеся по ремонту высоковольтных батарей гибридных автомобилей. Так как ВВБ состоит из отдельных модулей, то из строя могут выйти один или несколько модулей.

Время на диагностику одной ВВБ может занимать от 6 часов рабочего времени одного работника автосервиса.

Исследование и построение решения задачи

Моим объектом исследования стал метод замены и исследования характеристик высоковольтной батареи гибридного автомобиля [2, 3].

Встроенная система для измерения характеристик модулей ВВБ не способна предоставить полную информацию автовладельцу по состоянию батареи и не позволяет проверить состояние купленной батареи, не выполнив перед этим непосредственно установку ее в машину. Так же система зарядки HVBattery устроена таким образом, что система не может определить точный номер «недозаряд» конкретного модуля. Когда один модуль выходит из строя («просела» до минимального уровня), то система, не обращая внимания на то, что заряд идет на всю высоковольтную батарею, что приводит к перегреву и к перезаряду, что может привести к разрушению батареи. Цена одного модуля ВВБ составляет от 2 000 рублей, а цена целой батареи от 212 000 рублей. Покупая новый модуль или целую ВВБ, покупатель не имеет точной информации о состоянии модуля или батареи. В связи с проблемами при диагностировании ВВБ, и с отсутствием точной информации о состоянии покупаемой ВВБ или модуля, появилась идея о создании стенда, который позволит решать эти задачи.

Главные преимущества стенда:

1. Измерение характеристик ВВБ любой марки гибридного автомобиля.
2. Диагностика ВВБ происходит без разбора последовательно соединённых модулей.
3. Уменьшение затраченного времени на диагностику одной ВВБ.
4. Получение полной и точной информации о состоянии ВВБ.

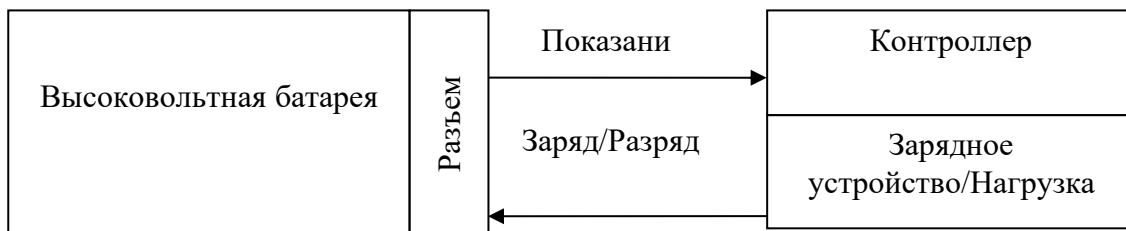


Рис. 1. Структурная схема стенда

Описание стенда

Стенд будет оснащен главным, мощным контроллером Arduino Mega 2560 и второстепенными более слабыми по производительности моделями контроллерами Arduino. Второстепенный контроллер будет проводить цикл заряд — разряд отдельного модуля, измерять параметры (ток, напряжение, емкость) на модуле. Задача главного контроллера сбор и обработка всех данных с контроллеров и вывод итоговой информации о диагностике в понятном виде для пользователя [5].

Стенд также будет оснащен источником питания и источником нагрузки для проведения цикла заряд — разряд. Будет разработан специальный разъем для быстрого подключения ВВБ к стенду и для устранения ошибки «переплюсовки» при подключении стенда к модулям батареи. К стенду будет прилагаться ПО с простым и понятным интерфейсом для оператора.

Заключение

На данном этапе идет разработка принципиальных схем стенда и написание более оптимального алгоритма для программы диагностирования ВВБ.

Список источников и литературы:

1. Сайт компании выпускающая гибридные автомобили [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.toyota-tech.eu> (дата обращения 3.11.2019).
2. Документация по автомобилю марки ToyotaPrius - 50 ZVW50. 2017
3. Документация по автомобилю марки LexusRX 400. 2017
4. Сайт покупки и продажи автомобилей и запчастей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.baza.drom.ru> (дата обращения 13.11.2019).
5. Сайт аппаратной платформы Arduino [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardMega2560> (дата обращения 13.11.2019).

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНО УПРАВЛЯЕМОГО АСИНХРОННОГО ПРИВОДА СУДОВОЙ ШВАРТОВОЙ ЛЕБЕДКИ

Гасанов Э. А.

АГМА, г. Баку, Азербайджан
hasanov.079@mail.ru

Ключевые слова: судно, асинхронный двигатель, преобразователь частоты, автоматический, швартовная лебедка.

В статье рассмотрены вопросы, связанные с устойчивостью и переходным процессом автоматизированного электропривода судовой швартовной лебедки. Выявлены возможности улучшения режимов работы электропривода, уменьшения времени переходного процесса и улучшения качества автоматического регулирования.

RESEARCH OF A CLOSED SYSTEM OF FREQUENCY CONTROL OF ASYNCHRONOUS DRIVE OF SHIP MOORING WINCH

Hasanov E. A.

ASMA, Baku, Azerbaijan
hasanov.079@mail.ru

Key words: vessel, asynchronous motor, frequency converter, automatic, mooring winch.

The article deals with issues related to the stability and transient process of an automated electric drive of a ship mooring winch. The possibilities of improving the operation modes of the electric drive, improving the time of the transition process and improving the quality of automatic control are revealed.

Постановка проблемы. В настоящее время электроприводы автоматизированных швартовых лебедок с многоскоростным асинхронным двигателем, механическим измерителем натяжения швартового каната и контакторным управлением не удовлетворяют требованиям, предъявляемым к современному электроприводу. Учитывая выше изложенное, в статье рассмотрено применение в швартовых лебедках вместо трехобмоточного асинхронного двигателя однообмоточного асинхронного двигателя с частотным управлением.

Механические устройства, включающие контакторы отдельных обмоток двигателя заменены дифференциальным трансформатором, кото-

рый при изменении натяжения в швартовом канате с помощью преобразователя частоты включает двигатель швартовой лебедки.

Целью статьи является указать преимущества применения частотного управления в электроприводах судовых швартовых лебедок.

Изложение основного материала исследования. На судах используются несколько видов автоматических швартовых лебедок (АШЛ), отличающихся принципом измерения тягового усилия в швартовом канате. На рисунке 1 показана кинематическая схема АШЛ с планетарной передачей, которая широко применяется в Европе, России, бывших советских республиках и в том числе Азербайджанской Республике.

В этом устройстве (АШЛ) основным элементом измерительной системы является планетарная передача в силовой цепи редуктора между двигателем и грузовым барабаном. Солнечное колесо передачи 1 связано с исполнительным двигателем ИД. Водило 3 с закрепленными на нем сателлитами 4 передаёт вращение на барабан. При заторможенном двигателе усилие на барабане через водило и сателлиты передаётся на венечную шестерню 2, смещение которой вызывает растяжение пружины динамометра 6. В статическом состоянии пружина уравнивает силу T_b приложенную к водилу, эквивалентную натяжению швартовного каната [1,2]. Растяжение пружины фиксируется указателем 8 и через шатун 7 передается на дифференциальный трансформатор 9, который мы предлагаем установить вместо контактной системы датчика тяговой силы T_b , который своими контактами включал контакторы отдельных обмоток двигателя в магнитной станции 11. В нашем варианте предлагается вместо магнитной станции установить преобразователь частоты, который обозначен 11 на рисунке 1.

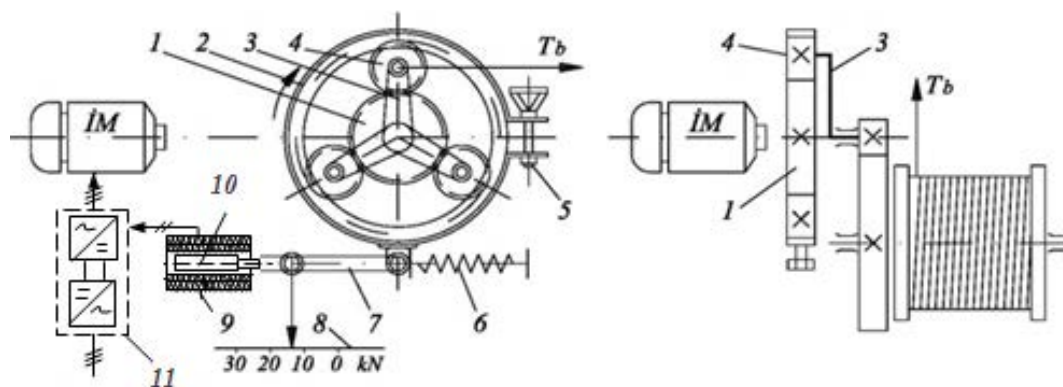


Рис. 1. Динамометрическая система АШЛ с планетарной передачей

Отклонение действительного усилия от заданного вызывает дополнительное перемещение штока 7 датчика натяжения, который изменяет положение сердечника дифференциального трансформатора. В результате на выходных зажимах дифференциального трансформатора

появляется напряжение, которое подается на обмотку управления преобразователя частоты и двигатель ИД включается.

После установления заданного значения усилия в штоке 7, двигатель останавливается. Структурная схема выше описанного частотно управляемого АШЛ показана на рисунке 2.

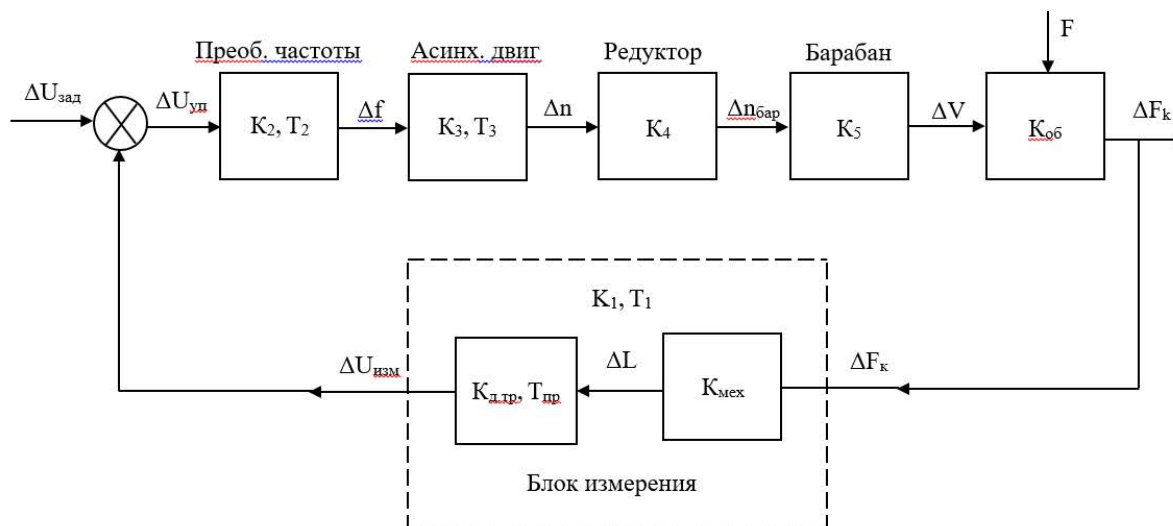


Рис. 2. Структурная схема автоматической швартовой лебедки

Уравнение отдельных блоков частотно регулируемой АШЛ.

1. Блок измерения. Данный блок состоит из двух частей: механической и электрической.

а) Механическая часть, состоит из планетарной передачи редуктора, из пружины (6) и штока (7). Это устройство превращает тяговую силу каната в прямолинейное движение штока 7, который механически связан сердечником дифференциального трансформатора. Следовательно для механической части измерительного блока можно написать:

$$l = f(F_k), \quad (1)$$

где F_k – тяговое усилие в канате, kN;

l – изменение длины пружины под действием F_k , см.

Если зависимость (1) принять линейной, то можно написать:

$$l = K_{мех} \cdot F_k, \quad (2)$$

где $K_{мех}$ – коэффициент пропорциональности.

На основе данных литературных источников [3] можем принять:

$$K_{\text{мех}} = \frac{l}{F_k} = 0,2 \text{ см / кN}.$$

в) Дифференциальной трансформаторный датчик (на рис. 1. обозначен 9 и 10).

Этот элемент является специальным трансформатором, который имеет одну первичную и две вторичных обмоток. Он превращает прямолинейное движение штока 7 (рис. 1) в ЭДС во вторичных обмотках дифференциального трансформатора, которые соединены между собой последовательно противоположными знаками. При заданном усилии в швартовом канате ЭДС вторичных обмоток дифференциального трансформатора равны и противоположны. Поэтому общая ЭДС двух вторичных обмоток равна нулю и электродвигатель АШЛ не работает. При отклонении усилий в швартовом канате от заданного значения шток 7 меняет положение сердечника дифференциального трансформатора, в результате чего во вторичных обмотках дифференциального трансформатора появляется ЭДС, которая запускает электродвигатель АШЛ с помощью преобразователя частоты. По мере движения сердечника дифференциального трансформатора меняется напряжение на выходных зажимах.

Следовательно

$$U_{\text{вых}} = f(l),$$

где l – движение сердечника дифференциального трансформатора.

Считается, что выходное напряжение дифференциального трансформатора ($U_{\text{вых}}$) приблизительно до $0,75U_{\text{ном}}$ является линейным.

Для линейного участка характеристики дифференциального трансформатора можно написать:

$$U_{\text{вых}} = K_{\text{д.тр}} \cdot l, \quad (3)$$

где $K_{\text{д.тр}}$ – является коэффициентом пропорциональности дифференциального трансформатора.

$$K_{\text{д.тр}} = \frac{U_{\text{вых}}}{l}, \text{ В / см}.$$

Линейные части статической характеристики дифференциального трансформатора $K_{\text{д.тр}} = 2 \text{ В / см}$.

с) Выпрямитель. Для выпрямления напряжения, полученного от измерительного блока, на его выход включен однофазный выпрямитель с фильтром. Схема выпрямителя показана на рис.3.

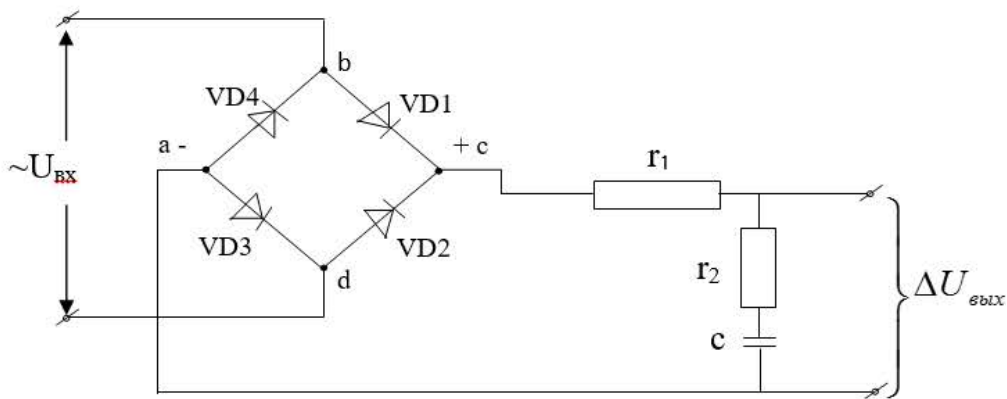


Рис. 3. Схема выпрямителя с фильтром

Ёмкостное сопротивление $X_c = \frac{1}{\omega C}$, Ом

Отсюда определяем ёмкость $C = \frac{1}{\omega X_c} = \frac{i_{gir}}{2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot U_{gir}} = \frac{0,3}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 6,67} = 143 \mu F$

$$i_{ex} = 0,3 \text{ A}; \quad U_{ex} = 6,67 \text{ B}$$

$$X_c = 2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot C \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 143 \cdot 10^{-6} = 0,0044 \text{ Ом}$$

$$U_{ex} = i_{ex} \sqrt{r^2 + x_c^2} \quad (4)$$

Принимаем X_c так как $X_c = 0$ имеет малое значения
Тогда:

$$r = \frac{U_{ex}}{i_{ex}} = \frac{6,67}{0,3} = 22,23 \text{ Ом}$$

Из общего уравнения рис.3. определяем постоянные времени T_1, T_2

$$T_1 \frac{dU_{вых}}{dt} + U_{вых} = T_2 \frac{dU_{ex}}{dt} + U_{ex} \quad (5)$$

Операторный вид уравнения (5) будет

$$(T_1 P + 1)U_{вых} = (T_2 P + 1)U_{ex} \quad (6)$$

$$T_2 = (r_1 + r_2) \cdot C; \quad T_1 \ll T_2,$$

Тогда можно принять

$$T_2 = (r_1 + r_2) \cdot C = (22,23 + 200) \cdot 143 \cdot 10^{-6} = 0,031 \text{ сек}$$

(6) уравнение $T_1 \approx 0$, тогда в операторном виде получим

$$(T_2 P + 1) \cdot U_{\text{вых}} = U_{\text{ex}} \text{ или } W(P) = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{ex}}}. \quad (7)$$

Здесь T_2 – постоянные времени дифференциального трансформатора. Так как электрический фильтр установлен на выходе дифференциального трансформатора ($U_{\text{вых.тр}} = U_{\text{ex.фил}}$), то можно их объединить и назвать преобразовательным элементом;

Для получения общего уравнения дифференциального трансформатора выпрямителя с фильтром, из уравнения (3) значения $U_{\text{вых}}$ поставим в уравнение (7):

$$(T_{\text{пр}} P + 1) \cdot U_{\text{вых}} = K_{\text{д.тр}} \cdot \Delta \ell. \quad (8)$$

Планетарная передача в силовой цепи редуктора, пружина 6, шток 7 и дифференциальный трансформатор с фильтром составляют обратную связь автоматической системы и называется измерительным блоком. Передаточная функция измерительного блока в общем виде будет иметь следующий вид:

$$W(P)_{\text{из.б}} = W_1(P) \cdot W_2(P) = K_{\text{мех}} \frac{K_{\text{д.тр}}}{T_{\text{пр}} P + 1} = \frac{K_{\text{мех}} \cdot K_{\text{д.тр}}}{T_{\text{пр}} P + 1}. \quad (9)$$

2. Преобразователь частоты.

При регулировании скорости вращения электродвигателя полупроводниковым преобразователем частоты с широтно-импульсной модуляцией частота и напряжение регулируются со стороны инвертора. Поэтому для инвертора можно написать:

$$\Delta f = K_2 \cdot \Delta U_{\text{уп}}, \quad (10)$$

где K_2 – коэффициент усиления преобразователя частоты.

Для преобразователя частоты с широтно-импульсной модуляцией можно считать, что зависимость частоты от напряжения управления является линейной. В данном случае при изменении $U_{\text{уп}}$ от 1 до 10 V частота на выходе инвертора меняется от 1 до 50 Герц. Тогда можно принять, что

$$K_2 = \frac{\Delta f}{\Delta U_{\text{уп}}} = \frac{50}{10} = 5 \frac{\text{Гц}}{\text{В}}.$$

Если учитывать постоянную времени цепи управления преобразователя частоты и принять $T_2 = 0.02$ сек, уравнение (10) примет следующий вид:

$$(T_2 p + 1) \Delta f = K_2 \cdot \Delta U_{yn}. \quad (11)$$

3. Асинхронный двигатель автоматической швартовой лебедки.
Уравнение асинхронного двигателя в операторной форме будет иметь вид:

$$(T_3 P + 1) \Delta n = K_3 \cdot \Delta f. \quad (12)$$

Соответственно передаточная функция двигателя будет иметь вид:

$$W_3 = \frac{K_3}{T_3 p + 1}, \quad (13)$$

здесь $K_3 = \frac{\Delta n}{\Delta f}$ — коэффициент передачи;

T_3 — электромеханическая постоянная времени электродвигателя.

По регулировочной характеристики двигателя определяем:

$$K_3 = \frac{\Delta n}{\Delta f} = \frac{75}{5} = 15 \frac{\text{об} / \text{мин}}{\text{Гц}}.$$

Для определения T_3 воспользуемся формулой постоянной времени двигателя [4]:

$$T_3 = J \frac{\omega_0}{M_k}, \quad (14)$$

здесь $J = 1,32 \text{ кгм}^2$ — момент инерции двигателя;

$M_k = M_n \cdot 2,2 = 502 \cdot 2,2 = 1104,4 \text{ Nm}$ — критический момент двигателя;

$\omega_0 = 73,8 \text{ рад} / \text{сек}$ — угловая скорость холостого хода.

Момент инерции вращающихся частей привода, приведенный к валу двигателя, будет:

$$J_{вр} = J_{эл.дв} (1,05 \div 1,3) = 1,32 \cdot 1,3 = 1,72 \text{ кгм}^2.$$

Момент инерции, создаваемый нагрузкой с прямолинейным движением (например судна) на валу электродвигателя швартовой лебедки, определяется с помощью следующей формулы:

$$J_{\text{наг}} = \frac{F_n \cdot v_n^2}{\omega_n^2}, \quad (15)$$

здесь $F_n = 150 \div 240 \text{ kN}$ — сила сопротивления швартуемого судна. Принимаем $F_n = 230 \text{ kN}$.

ω_n — номинальная угловая скорость двигателя.

$$\omega_n = \frac{\pi n_n}{30} = \frac{3,14 \cdot 705}{30} = 73,8 \text{ рад/сек.}$$

Если значение F_n и ω_n подставим в уравнение (15), получим момент инерции, создаваемый нагрузкой на валу двигателя:

$$J_{\text{наг.}} = \frac{F_n \cdot v_n^2}{\omega_n^2} = \frac{230000 \cdot 0,4^2}{73,8^2} = \frac{36800}{5446,4} = 6,75 \text{ кгм}^2.$$

Находим общий момент инерции на валу электродвигателя:

$$J = J_{\text{вр}} + J_{\text{наг}} = 1,72 + 6,75 = 8,5 \text{ кгм}^2.$$

С помощью формулы (14) определяем

$$T_3 = J \frac{\omega_0}{M_k} = 8,5 \frac{73,9}{1104,4} = 0,55 \text{ сек.}$$

4. Редуктор. В системе автоматике редуктор считается безинерционным элементом. В данном случае входной величиной редуктора является скорость вращения электродвигателя, выходной величиной является скорость вращения барабана.

5.

$$n_{\text{бар}} = K_4 \cdot n_{\text{эл.дв.}}, \quad (16)$$

здесь $K_4 = \frac{1}{i}$, где $i = 80 \div 120$ является коэффициентом передачи редуктора,

принимаем $i = 100$. Тогда $K_4 = \frac{1}{i} = \frac{1}{100} = 0,01$.

6. Барабан автоматической швартовой лебедки. При изменении заданного усилия в швартовом канате, электродвигатель запускается и барабан

в зависимости от знака изменения усилия или отдает или выбирает швартовый канат.

Скорость выбирания и травления каната одинаковая и определяется следующей формулой:

$$V = \frac{\pi D_{\delta} \cdot n_{\text{бар}}}{60}, \text{ м/сек}, \quad (17)$$

где D_{δ} — диаметр барабана;

$n_{\text{бар}}$ — скорость вращения барабана.

$$n_{\text{бар}} = \frac{n_{\text{эл.дв}}}{i} = \frac{705}{100} = 7,05 \text{ об/мин},$$

где $n_{\text{эл.дв}}$ — номинальная скорость вращения двигателя.

Для определения значения V (скорость выбирания и отдачи каната) воспользуемся данными Азербайджанского танкера «Абшерон», в котором диаметр барабана АШЛ равен 0,5 м.

Из формулы (17) получим:

$$V = \frac{\pi D_{\delta} \cdot n_{\text{бар}}}{60} = \frac{3,14 \cdot 0,5 \cdot 7,05}{60} = 0,184 \text{ м/сек} = 11 \text{ м/мин}.$$

Передаточная функция барабана:

$$K_s = \frac{V}{n_{\text{бар}}} = \frac{11}{7,05} = 1,56.$$

Если примем барабан одним из блоков автоматической системы швартовой лебедки, то его передаточная функция будет:

$$V = K_s \cdot n_{\text{бар}}. \quad (18)$$

7. Объект управления.

Входной величиной данного объекта является усилие на канате (F_k) между барабаном швартуемого судна и причалом или другим объектом, куда швартуется данное судно. Входной величиной будет скорость прямолинейного движения каната (V).

$$\Delta F_k = K_{\text{обш}} \cdot \Delta V. \quad (19)$$

Необходимо отметить, что коэффициент $K_{\text{обш}}$ зависит от габаритов швартуемого судна и скорости ветра. Для танкера «Абшерон» приблизительно определена $K_{\text{обш}} = 19$.

Передаточная функция автоматической системы

Передаточная функция измерительного блока

$$W_1(P) = \frac{K_{mex} \cdot K_{д.мп.}}{T_{ип}P + 1}. \quad (20)$$

Передаточная функция тиристорного блока

$$W_2(P) = \frac{K_2}{T_2P + 1}. \quad (21)$$

Передаточная функция асинхронного двигателя

$$W_3(P) = \frac{K_3}{T_3P + 1}. \quad (22)$$

Общая передаточная функция редуктора и барабана

$$W_{4,5}(P) = K_4 \cdot K_5. \quad (23)$$

Передаточная функция объекта управления

$$W_{об}(P) = K_{об}. \quad (24)$$

Общая передаточная функция автоматической системы без обратной связи будет:

$$W_{отк}(P) = W_2(P) \cdot W_3(P) \cdot W_{4,5}(P) \cdot W_{об}(P) = \frac{K_2}{T_2P + 1} \cdot \frac{K_3}{T_3P + 1} \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_{об} = \frac{K}{(T_2P + 1)(T_3P + 1)}. \quad (25)$$

где $K = K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_{об}$.

Общая передаточная функция замкнутой системы:

$$\begin{aligned} W_{зам}(P) &= \frac{W_{отк}(P)}{1 + W_{отк}(P) \cdot W_1(P)} = \frac{\frac{K}{(T_2P + 1)(T_3P + 1)}}{1 + \frac{K}{(T_2P + 1)(T_3P + 1)} \cdot \frac{K_{mex} \cdot K_1}{T_{ип}P + 1}} = \frac{K(T_{ип}P + 1)}{(T_2P + 1)(T_3P + 1)(T_{ип}P + 1) + K \cdot K_{mex} \cdot K_1} = \\ &= \frac{KT_{ип}P + K}{T_2T_3T_{ип}P^3 + T_2T_3P^2 + T_2T_{ип}P^2 + T_2P + T_3T_{ип}P^2 + T_3P + T_{ип}P + 1 + K_{обш}} = \\ &= \frac{KT_{ип}P + K}{T_2T_3T_{ип}P^3 + (T_2T_3 + T_2T_{ип} + T_3T_{ип})P^2 + (T_2 + T_3 + T_{ип})P + 1 + K_{обш}} = \frac{b_0P + b_1}{a_0P^3 + a_1P^2 + a_2P + a_3} \end{aligned} \quad (26)$$

$$K_{обш} = K \cdot K_{mex} \cdot K_1.$$

$$W_{зам}(P) = \frac{b_0 P + b_1}{a_0 P^3 + a_1 P^2 + a_2 P + a_3} = \frac{\Delta F_k}{\Delta U_{уп}} \quad (27)$$

здесь $\Delta U_{уп} = \Delta U_{зад} - \Delta U_{изм}$

Окончательный вид данного динамического уравнения будет:

$$(a_0 P^3 + a_1 P^2 + a_2 P + a_3) \cdot \Delta F_k = (b_0 P + b_1) \cdot \Delta U_{уп} \quad (28)$$

здесь $b_0 = K \cdot T_{np}$;

$$b_1 = K;$$

$$a_0 = T_2 \cdot T_3 \cdot T_{np};$$

$$a_1 = T_2 T_3 + T_{np} T_2 + T_3 T_{np};$$

$$a_2 = T_2 + T_3 + T_{np};$$

$$a_3 = 1 + K \cdot K_{мех} \cdot K_{np}.$$

Определяем коэффициенты уравнения замкнутой системы (28)

$$K_{мех} = 0,2, \quad K_{np} = 2, \quad K_2 = 5, \quad K_3 = 15, \quad K_4 = 0,01, \quad K_5 = 1,56, \quad K_{об} = 19, \quad T_{np} = 0,031 \text{ сек},$$

$$T_2 = 0,02 \text{ сек}, \quad T_3 = 0,56 \text{ сек}.$$

$$K = K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_{об} = 5 \cdot 15 \cdot 0,01 \cdot 1,56 \cdot 19 = 22,23.$$

$$a_0 = T_2 \cdot T_3 \cdot T_{np} = 0,02 \cdot 0,56 \cdot 0,031 = 0,00035.$$

$$a_1 = T_2 T_3 + T_{np} T_2 + T_3 T_{np} = 0,02 \cdot 0,56 + 0,031 \cdot 0,02 + 0,56 \cdot 0,031 = 0,0292.$$

$$a_2 = T_2 + T_3 + T_{np} = 0,02 + 0,56 + 0,031 = 0,611.$$

$$a_3 = 1 + K \cdot K_{мех} \cdot K_{np} = 1 + 22,23 \cdot 0,2 \cdot 2 = 9,9.$$

Исследование устойчивости автоматической швартовой лебедки

Для проверки устойчивости новой автоматической системы судовой швартовой лебедки, использован критерий Михайлова. Характеристическое уравнение замкнутой системы АПЛ имеет вид:

$$a_0 P^3 + a_1 P^2 + a_2 P + a_3 = 0. \quad (29)$$

Заменим в уравнении (29) P на $j\omega$:

$$L(j\omega) = a_0 (j\omega)^3 + a_1 (j\omega)^2 + a_2 (j\omega) + a_3 \quad (30)$$

Из уравнения (30) находим:

$$L(j\omega) = -a_0 j\omega^3 - a_1 \omega^2 + ja_2 \omega + a_3. \quad (31)$$

Разделим уравнение (31) на вещественную и мнимую части и поставим значения коэффициентов:

$$P(\omega) = 9,9 - 0,029\omega^2 \quad (32)$$

$$JQ(\omega) = 0,61\omega - 0,00035\omega^3 \quad (33)$$

Используя уравнения (32) и (33) и задавая значения ω от 0 до ∞ построена кривая движения годографа Михайлова. Для расчета использована программа Матлаб. Результаты исследования указаны в таблице 1.

Таблица 1

ω	ω^2	ω^3	a_3	$-a_1\omega^2$	$P(\omega)$	$a_2\omega$	$-a_0\omega^3$	$JQ(\omega)$
0	0	0	9,9	0	9,9	0	0	0
1	1	1	9,9	-0,0292	9,87	0,611	-0,00035	0,610
2	4	8	9,9	-0,1168	9,78	1,22	-0,0028	1,217
4	16	64	9,9	-0,467	9,43	2,44	-0,0224	2,417
6	36	216	9,9	-1,051	8,85	3,66	-0,0756	3,584
8	64	512	9,9	-1,868	8,03	4,88	-0,1792	4,70
10	100	1000	9,9	-2,92	6,98	6,11	-0,35	5,76
15	225	3375	9,9	-6,57	3,33	9,16	-1,181	7,98
20	400	8000	9,9	-11,68	-1,78	12,22	-2,8	9,94
25	525	15625	9,9	-15,33	-5,43	15,27	-5,468	9,80
30	900	27000	9,9	-26,28	-16,38	18,33	-9,45	8,88
35	1225	42875	9,9	-35,77	-25,87	21,38	-15,006	6,37
40	1600	64000	9,9	-46,72	-36,82	24,44	-22,4	2,04
45	2025	91125	9,9	-59,13	-49,23	27,5	-31,89	-4,39
60	3600	216000	9,9	-105,12	-95,22	36,66	-75,6	-38,94

Как видно из рис. 4 новая автоматическая система судовой швартовой лебедки является устойчивым, так как характеристический вектор при изменении ω от 0 до ∞ проходит в положительном направлении 3 квадрантов плоскости и при этом нигде не обрушатся в нуль.

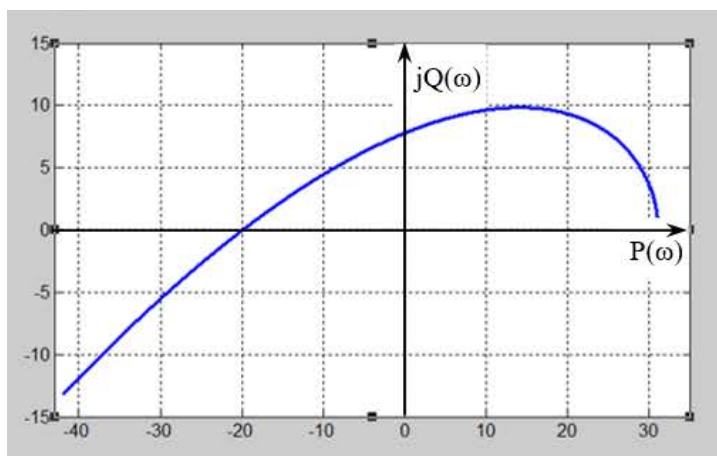


Рис. 4. Годограф Михайлова

Исследование переходного процесса судовой автоматической швартовой лебедки

Основным назначением данной автоматической системы является обеспечение постоянства величины усилия в швартовом канате. Допустим при неподвижном состоянии электропривода АШЛ, усилие на канате изменяется на величину ΔF_k , тогда с помощью цепи обратной связи и преобразователя частоты запускается электродвигатель и заданное значение усилия в канате восстанавливается.

Для исследования переходного процесса использовано уравнение замкнутой системы АШЛ (29).

$$(a_1 P^2 + a_2 P + a_3) \cdot \Delta F_k = 0. \quad (34)$$

Здесь можно принять $a_0 \approx 0$, так как $a_0 = 0,00035$, тогда уравнение автоматической системы АШЛ будет:

$$a_1 P^2 + a_2 P + a_3 = 0. \quad (35)$$

Зная значения $a_2 = 0,611$; $a_3 = 9,9$ определяем корни характеристического уравнения:

$$\begin{aligned}
 & 0,0292P^2 + 0,611P + 9,9 \\
 P_{1,2} &= \frac{-a_2 \pm \sqrt{a_2^2 - 4a_1 a_3}}{2a_1} = \frac{-0,611 \pm \sqrt{(0,611)^2 - 4 \cdot 0,0292 \cdot 9,9}}{2 \cdot 0,0292} = \frac{-0,611 \pm \sqrt{0,373 - 1,156}}{0,0584} \\
 &= \frac{-0,611 \pm 1,187}{0,0584} = -10,5 \pm j20,32 = \alpha \pm j\beta \\
 & \alpha = -10,5; \quad \beta = 20,32
 \end{aligned}$$

При комплексных корнях уравнение (35) примет следующий вид:

$$y = e^{-\alpha t} (c_1 \cos \beta t + c_2 \sin \beta t), \quad (36)$$

здесь ($y = \Delta F_k$) на основании начального условия при $t=0$, будет $y=1$ и $y'=0$.

При этом будет:

$$C_1 = 1; C_2 = \frac{\alpha}{\beta} C_1; C_2 = \frac{10,5}{20,32} = 0,51.$$

Если значение C_1 и C_2 поставить в уравнение (36) получим:

$$y = e^{\alpha t} (\cos 20,32t + 0,51 \sin 20,32t). \quad (37)$$

При $t=0,02$ сек. получим

$$e^{\alpha t} = e^{-10,5 \cdot 0,02} = e^{-0,21} = 0,81$$

$$\cos 20,32t = \cos 20,32 \cdot 0,02 = \cos 0,4$$

Если значение $\cos 0,4$ радиан будем переводить в градусы, получим:

$$\alpha = \frac{180}{\pi} 0,4 = \frac{180}{3,14} 0,4 = 22,92^\circ$$

Тогда $\cos 22,92^\circ = 0,921$ будет $0,51 \sin 20,32t = 0,51 \sin 20,32 \cdot 0,02 = 0,51 \sin 0,4$

Если $\sin 0,4$ радиан будем переводить в градусы, получим:

$$\alpha = \frac{180}{\pi} \cdot \alpha = \frac{180}{3,14} \cdot 0,4 = 22,92^\circ$$

$\sin 22,92^\circ = 0,390$; тогда будет $0,51 \sin 0,4 = 0,51 \cdot 0,389 = 0,198$.

Если полученное значение углов в градусах поставим в уравнение (37), получим:

$$y = e^{-\alpha t} (c_1 \cos \beta t + c_2 \sin \beta t)$$

$$y = e^{-\alpha t} (\cos 20,32t + 0,51 \sin 20,32t) = 0,81(0,918 + 0,198) = 0,81 \cdot 1,12 = 0,907$$

Продолжение расчета показано в таблице 2, которая выполнена по программе Матлаб.

Таблица 2

t, сек	$e^{-10,5t}$	$\text{Cos}20,32 \cdot t$	$0,51 \sin 20,32t$	y
0	1	1	0	1
0,02	0,81	0,918	0,198	0,907
0,04	0,657	0,687	0,370	0,694
0,06	0,532	0,344	0,478	0,437
0,08	0,432	-0,0547	0,509	0,196
0,12	0,283	-0,762	0,329	-0,122
0,14	0,223	-0,956	0,149	-0,179
0,16	0,186	-0,993	-0,055	-0,286
0,18	0,151	-0,869	-0,251	-0,169
0,20	0,122	-0,603	-0,406	-0,123
0,25	0,072	0,359	-0,475	-0,0083
0,3	0,042	0,982	-0,0949	0,039
0,4	0,015	-0,27	0,490	0,0033
0,5	0,005	-0,714	-0,342	0,0053
0,6	0,001	0,930	-0,186	0,00074

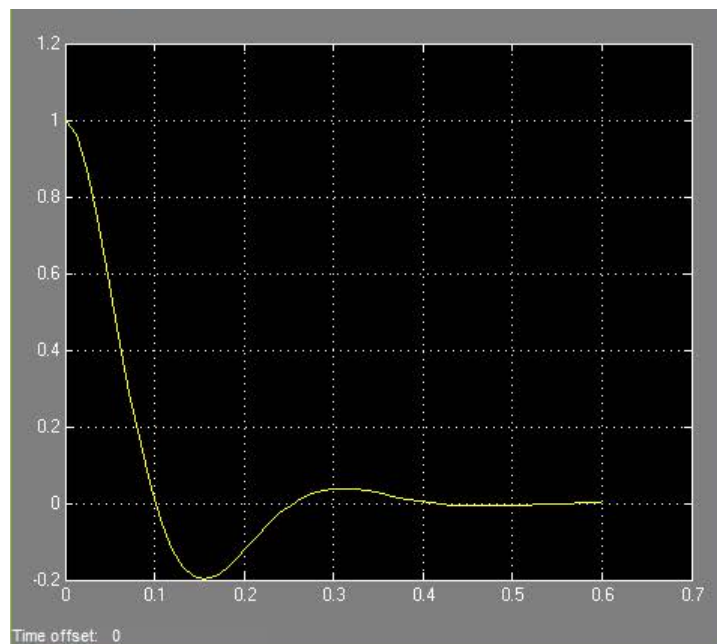


Рис. 5. Переходная характеристика системы при ступенчатом возмущающем воздействии

Как видно из рис. 5, длительность переходного процесса данной автоматической системы незначительна, что является важным фактором для электроприводов швартовой лебедки.

Выводы

В результате исследования замкнутой системы частотного управления асинхронного электропривода судовой швартовой лебедки выявлено, что длительность переходного процесса данной системы незначительна. Это важно для предотвращения обрыва швартового троса или при других аварийных случаях.

Список источников и литературы:

1. Mextiev Q.A., Qasanov Z.A., Sabanov T.Q., Sudovie avtomatizirovannye elektroprivodi, Baku, Nurlan, 2005. 358 s.
2. Babaev A.M., Yaqodkin V.A Avtomatizirovannye sudovie elektroprivodi. M.: Transport, 1986. 448 s.
3. Mextiev Q.A. Teoriya elektroprivoda. Tipografiya Azerbaydjanskoy Qosudarstvennoy Morskoy Akademii, 2012. 118 s.
4. Sudovie elektroprivodi. T. II. L.: Sudostroenie, 1983. 384 s.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ АЗИМУТАЛЬНОГО
ДВИЖИТЕЛЬНОГО ПРИВОДА «AZIPOD»****Погодин Николай Андреевич**МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
steel_92@mail.ru

Ключевые слова: асинхронный двигатель, гребная электрическая установка, Azipod, прямое управление моментом.

Рассмотрены принципы построения и функционирования систем азимутальных движительных приводов гондольного типа (Azipod). Приводится классическая модель прямого управления моментом с регуляторами момента и потока, реализованная в программной среде MATLAB.

MODELING THE AZIMUTAL MOTOR DRIVE “AZIPOD”**Pogodin Nikolay Andreevich**MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
steel_92@mail.ru

Keywords: induction motor, rowing electric installation, Azipod, direct torque control.

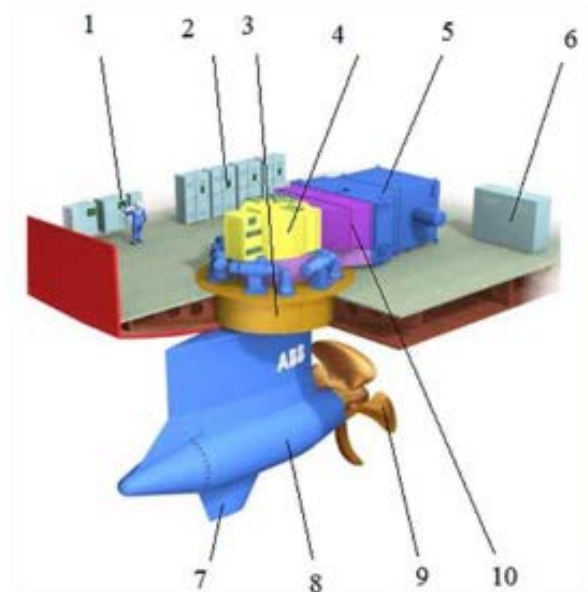
The principles of the construction and operation of azimuthal propulsion systems of a gondola type (Azipod) are considered. A classical model of direct torque control with torque and flow controllers implemented in the MATLAB software environment is presented.

В настоящее время с развитием морского сообщения и освоением новых прежде не доступных для судоходства районов Мирового океана, появляется все больше типов судов, для которых необходима повышенная маневренность (катера, военные корабли, спасательные суда и др.), сохранение устойчивости судна при проведении работ (суда поддержки, строительные суда, оснащенные краном) или необходимо дополнительное свободное пространство в корпусе судна (круизные лайнеры, грузовые суда). Зачастую для обеспечения этих качеств в необходимом объеме традиционного гребного вала оказывается недостаточно и взамен ему были созданы винторулевые колонки, которые в состоянии обеспечить требуемые качества для судна. Отдельно из всего класса винторулевых колонок выделяется колонка фирмы АВВ, обладающая рядом преимуществ относительно других колонок новая гребная электрическая установка (ГЭУ),

названная «Azipod» (Azimuthing Podded Drive — азимутальный движительный привод гондольного типа).

Установка «Azipod» состоит из следующих основных компонентов и систем (рис. 1): гребной винт; движительный модуль, в котором размещен гребной электродвигатель; модуль рулевого управления; гидросиловой блок; система охлаждения воздушная или водяная; блок токосъемных колец; два блока подготовки масла; блоки интерфейса; напорный танк [1].

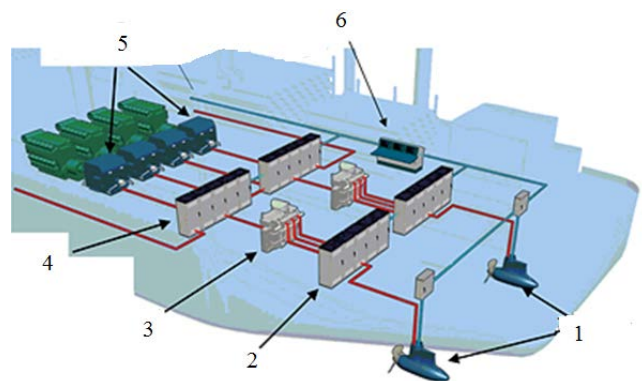
Рис. 1. Общий вид винторулевой электрической установки «Azipod»:
 1 — панель управления;
 2 — трансформаторы;
 3 — рулевой модуль;
 4 — блок контактных колец;
 5 — установка охлаждения;
 6 — распределительный щит;
 7 — стабилизатор; 8 — движительный модуль с электродвигателем внутри;
 9 — гребной винт; 10 — воздухопровод



ГЭУ с модулями «Азипод», в общем случае, состоит из генераторных агрегатов (ГА), судовой электростанции (СЭС), главного распределительного щита (ГРЩ), трансформаторов установки движителя (если они необходимы), силовых ППЧ, обеспечивающих управление гребных электрических двигателей (ГЭД), и модулей «Азипод» с системой управления (рис. 2). В качестве ГЭД наибольшее распространение нашли асинхронные двигатели переменного тока.

Рис. 2. Размещение на судне компонентов ГЭУ с модулями «Азипод»:

- 1 — движители;
- 2 — преобразователи частоты;
- 3 — трансформаторы; 4 — ГРЩ;
- 5 — генераторные агрегаты;
- 6 — система автоматики



Метод прямого управления моментом (DTC)

Развитие средств вычислительной техники и силовой электроники в последние десятилетия привело к тому, что появились новые возможности управления гребными двигателями. Для управления электродвигателями ВРК в настоящее время активно используется метод прямого управления моментом (DTC – direct torque control), разработанный компанией АВВ в середине 90-х годов [2, 3].

Сущность данного метода управления заключается в том, что на каждом шаге расчета, определяется оптимальное состояние управляемого инвертора напряжения, вызывающее изменение момента и потокосцепление статора в необходимом направлении. Результатом является разделение управления потоком и моментом двигателя на отдельные каналы.

Последовательность работы системы DTC:

- определение электромагнитного момента двигателя и вектора потокосцепления статора;
- сравнения модуля вектора потокосцепления и момента с заданными значениями;
- формирование логических сигналов ошибки;
- используя сигналы ошибки и положение вектора потокосцепления, выбирается оптимальное положение тиристоров, при котором отклонение вектора напряжения будет минимальным.

Описание модели

Для исследования режимов работы ГЭУ «Azipod» рассмотрим модель управления электроприводом ВРК с помощью метода прямого управления моментом, реализованную в программной среде Matlab (рис. 3).

Данная модель состоит из следующих элементов: источник переменного питания частоты 50 Гц и напряжения 6000 В, замещающий генераторы в системе электродвижения судна, трехфазного 12-пульсного диодного выпрямителя (Three-phase diode rectifier), тормозного прерывателя (Breaking chopper), трехуровневого трехфазного инвертора (inverter_3ph), который управляется с помощью блока прямого управления моментом (DTC), блока измерений (Measures), асинхронного двигателя (Induction machine). За передачу сигнала на осциллограф отвечают блоки Output bus selection и demux, выделяющий из сигнала нужные составляющие: ток статора, скорость ротора, электромагнитный момент, напряжение на статоре.

На входе модели с помощью блоков *Speed* (задание скорости) и *Torque* (нагрузочный момент) осуществляется задание скорости двигателя и нагрузочного момента.

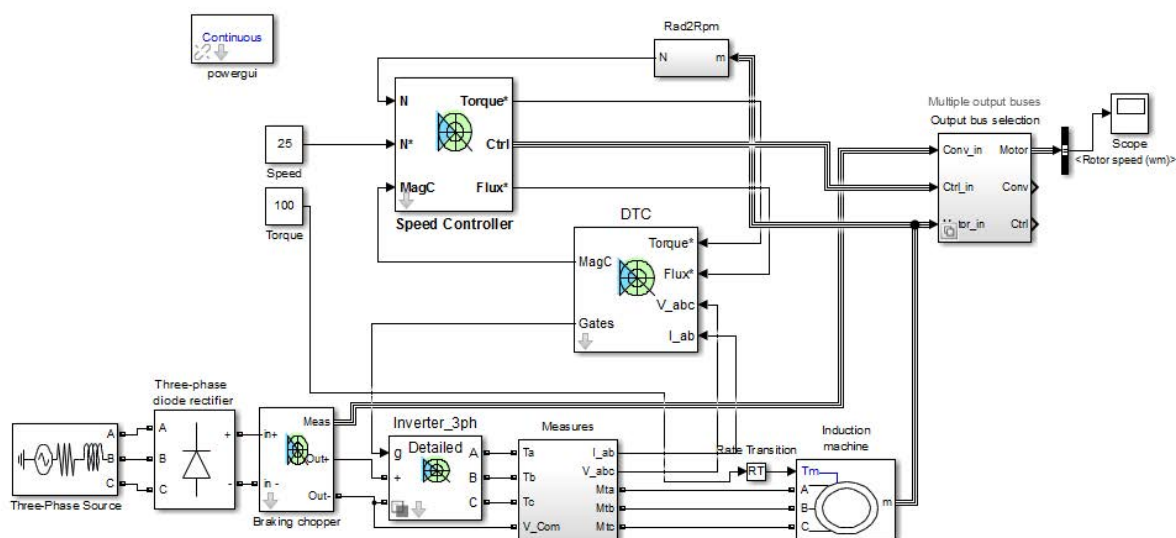


Рис. 3. Модель системы управления методом прямого управления моментом, реализованная в программной среде Matlab

На вход блока управления (DTC) подаются значения фазного тока I_{ab} , фазного напряжения V_{abc} , крутящего момента $Torque^*$ и магнитного потока $Flux^*$. Выходными сигналами являются $MagC$ - двоичный сигнал, показывающий достаточно ли намагничена машина для запуска и $Gates$ — сигнал управления преобразователем напряжения.

Заключение

Рассмотрен общий вид и состав гребной установки «Azipod», размещение на судне ее компонентов. Описан метод прямого момента и приведена структура системы управления гребным электродвигателем.

Список источников и литературы:

1. Интернет-ресурсы компании АБВ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://new.abb.com/ru> (дата обращения: 11.11.2019).
2. Романовский В. В. Перспективы развития систем электродвижения / В. В. Романовский, Б. В. Никифоров, А. М. Макаров // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. 2018. Т. 10. № 3. С. 586–596.
3. Усольцев А.А. Частотное управление асинхронными двигателями. СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. 94 с.

**СЕКЦИЯ
МОРСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ
И РОБОТОТЕХНИКА**

УДК 603.5

**РАЗРАБОТКА «АППАРАТНО-ПРОГРАММНОЙ ОБОЛОЧКИ»
МОНИТОРИНГА НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ МОРСКИХ
АКВАТОРИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БВС**

Коровецкий Д. А.

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
Научный руководитель: д.ф.–м.н., профессор Букин О. А.
318704@mail.ru

Ключевые слова: нефтяной разлив, нефтяная плёнка, мониторинг, флуоресценция, лазер.

В работе приводятся результаты разработки БПЛА и оптических методов дистанционного зондирования для мониторинга нефтяных загрязнений морских акваторий судами.

**DEVELOPMENT OF “HARDWARE-SOFTWARE SHELL”
MONITORING OF OIL POLLUTION OF MARINE AREAS USING UAV**

Korovetsky D. A.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
Scientific adviser: PhD, professor Bukin O. A.
318704@mail.ru

Keywords: oil spill, oil film, monitoring, fluorescence, laser.

The paper presents the results of the development of UAVs and optical remote sensing methods for monitoring oil pollution of marine waters by ships.

1. Введение

Использование дронов в качестве носителей аппаратно-программных комплексов для мониторинга загрязнений морских акваторий может значительно расширить возможности дистанционных измерений, особенно в случае мониторинга загрязнений регионального масштаба. А именно, в тех масштабах загрязнений, где применение дронов будет наиболее эффективным. Прежде всего, это нефтяные загрязнения, которые могут проявляться в виде плёнки различных нефтепродуктов на морской поверхности, или загрязнение морских вод растворёнными углеводородами нефти, что имеет место, например, при сбросе судами льяльных вод.

Технология мониторинга нефтяных загрязнений с использованием дронов будет востребованной и может быть широко использована на практике в том случае если она является оперативной, её обслуживание не требует специального персонала, специальных условий эксплуатации, и будет экономически эффективна.

Необходимо выбрать методы мониторинга, которые можно реализовать аппаратурой с такими массо–габаритными параметрами и энергопотреблением, при которых можно использовать в качестве носителя аппаратуры малогабаритный дрон. Те ограничения в аппаратуре, которые возникают в связи с использованием таких носителей, необходимо компенсировать разработкой специального искусственного интеллекта, который на основе данных зондирования проводит идентификацию и классификацию загрязнения, принимает решения по способам их исследования, оценивает объёмы загрязнения и выдаёт рекомендации по определению источников загрязнения.

Основные вопросы, которые мы обсудим ниже: зачем разрабатывать такие технологии (какие задачи они должны решать и что нового появится по сравнению с существующими методами дистанционного зондирования); что должны представлять эти технологии, чтобы быть востребованными; какие задачи необходимо решить, чтобы создать такую технологию.

1.1. Необходимость разработки новых методов

Несмотря на многие годы изучения свойств нефтяных плёнок на морской поверхности, к настоящему времени, нет достаточно данных для того, чтобы создать надёжную методику и аппаратуру, которая была бы в состоянии определять объёмы загрязнения и предсказывать достоверно поведение нефтяных пятен на морской поверхности [1]. Это утверждение относится к общему случаю нефтяных загрязнений, т. е. к отсутствию метода и аппаратурной его реализации, которая была бы в состоянии определять характеристики любых типов нефтяных загрязнений во всех возможных диапазонах толщин нефтяных плёнок. Однако, многолетние накопления данных о нефтяных разливах и результаты многих лабораторных экспериментов позволяют, к настоящему времени, определить

те методики и тот диапазон толщин нефтяных плёнок, которые можно использовать в практике мониторинга нефтяных разливов. Это в основном относится только к тонким плёнкам типа sheen, rainbow sheen и metallic, т. е. к диапазону толщин плёнок от 0.05 мкм до 1-3 мкм [2]. Такие плёнки образуют основную часть разливов в случае загрязнения нефтепродуктами, такими как судовое топливо, соляра, или льяльные воды (т. е. не разливы сырой нефти). В меньшей степени они присутствуют и при разливах сырой нефти на морской поверхности. Однако, и такие плёнки представляют большой практический интерес. Нет точных данных относительно величины загрязнений океана именно такими типами нефтепродуктов, однако, некоторые источники утверждают, что они составляют очень значительную часть загрязнений океана. Существуют различные оценки объёмов загрязнения океана, которые вызваны различными типами нефтепродуктов (не сырой нефтью) в результате инцидентов при бункеровках судов или при сбросе льяльных вод судами. По разным источникам такие региональные загрязнения составляют от 45% [3] до 60% [4] от общего объёма нефтяных загрязнений океана.

Таким образом, если говорить о нефтяных загрязнениях моря, которые проявляются в виде тонких плёнок на морской поверхности, то значительная часть их — это плёнки различных нефтепродуктов, имеющие толщину в этом диапазоне (sheen, metallic, rainbow sheen).

Загрязнения льяльными водами, представляют собой процесс поступления в верхний слой моря растворённых нефтепродуктов в различных концентрациях. Он не всегда приводит к образованию плёнки на морской поверхности, это зависит от величины концентрации углеводородов нефти, присутствующих в льяльных водах и от гидрологических характеристик морской среды. Существует и предельно допустимая концентрация растворённых углеводородов нефти, которая допускается при сбросе льяльных вод с судов, она не должна превышать значения в 15 ppm [5]. Это довольно малая концентрация, и в настоящий момент существует необходимость разработки оперативных методов дистанционного зондирования для измерения таких концентраций растворов углеводородов нефти в морской воде.

Таким образом, региональный масштаб загрязнения моря вышеназванными нефтепродуктами составляет значительную часть от общего объёма нефтяных загрязнений океана. А технологии, которые существуют для мониторинга нефтяных загрязнений глобального масштаба, как правило, невозможно или не целесообразно применять в случае аварий региональных масштабов. Необходима технология, которая позволяет проводить локальный мониторинг на акваториях бункеровки судов, рейдах, в местах наиболее вероятного сброса льяльных вод судами, в местах локальных инцидентов при добыче или транспортировки нефтепродуктов. Эта технология должна осуществлять мониторинг не только нефтяных плёнок

на морской поверхности, но и измерять концентрацию растворённых в морской воде углеводородов нефти в приповерхностном слое, обеспечивать возможность идентификации типов нефтяных загрязнений. Т. е. метод должен быть комплексным. В отличие от случая нефтяных плёнок, в научной литературе очень мало работ, относительно разработки оперативных методов измерения концентрации растворённых углеводородов нефти в морской воде.

1.2. Какие методы наиболее перспективны для использования на дронах?

Основные ограничения, которые накладываются на аппаратную реализацию комплексного метода, заключаются в массогабаритных характеристиках используемой аппаратуры, её энергопотреблении. Возможность использования в качестве носителя обычных, коммерческих дронов, и оснащение дронов искусственным интеллектом, который обеспечивает автономную навигацию, полёт, проведение измерений, соответствующий анализ данных и принятие решений по результату мониторинга, делают такую систему доступной для широкого круга пользователей. Анализ существующих методов зондирования, технических требований к носителям аппаратуры, необходимой для их реализации, и возможностей коммерческих дронов, показывает, что наиболее приемлемыми методами для использования на малогабаритных дронах в настоящее время являются оптические методы: а именно, анализ визуальных изображений нефтяных пятен на морской поверхности и метод лазерной индуцированной флуоресценции (ЛИФ). Использование этих двух методов на дронах позволит решить задачи мониторинга: регистрацию и измерение параметров разлива, идентификацию типов нефтепродуктов в случае нефтяной плёнки на морской поверхности; измерение концентрации растворённых в морской воде углеводородов нефтепродуктов и идентификацию типов нефтепродуктов в случае льяльных вод.

Возможности метода анализа визуальных изображений подробно описаны в работах [1, 2]. Это наиболее используемый и легко доступный метод, он используется на практике очень много лет и он принят в качестве «рабочего» (рекомендуемого метода) Боннским соглашением. Метод даёт неоднозначные оценки, требует хорошего опыта и анализа изображений, но в силу своей дешевизны и доступности является наиболее используемым. Боннское соглашение рекомендует определённые коды для оценки объёмов нефтяных загрязнений. Несмотря на то, что данный метод далёк от совершенства, использование его на дронах для анализа этого диапазона толщин плёнок позволит получить значительную статистику для проведения глубокого обучения ИИ, и разработать последовательность действий ИИ, которые значительно улучшат точность определения толщины плёнок по анализу видимых изображений. Метод не требует габаритной и тяжёлой

аппаратуры, значительной энергетики для использования. Он может быть использован на малогабаритных дронах при мониторинге нефтяных загрязнений регионального масштаба. С одной стороны, это наиболее простой в аппаратном исполнении метод, а с другой стороны, для анализа видеоизображений необходимо привлечение специальных методов и квалифицированных специалистов. В документе [6] описаны основные правила анализа нефтяных изображений. В случае мониторинга нефтяных плёнок типа sheen и rainbow slick, этот метод может быть использован и для оценки диапазона толщины плёнок с дрона. Для того, чтобы обеспечить доступное использование этого метода (без привлечения квалифицированного персонала в области обработки изображений), необходимо разработать соответствующие элементы искусственного интеллекта дрона, которые смогут выполнять соответствующих анализ по методам, приведённым в работе [6].

Метод ЛИФ является, пожалуй, единственным методом, который позволяет проводить оперативную идентификацию типов нефтяного загрязнения, которые присутствуют как в виде плёнки на морской поверхности, так и в виде растворов углеводородов нефти в приповерхностном слое моря. И обеспечивает при этом возможность измерения концентрации углеводородов нефти, которые находятся в виде растворов в морской воде.

Возможности метода ЛИФ для решения этой задачи исследуются достаточно давно [7], использование метода для исследования растворённых в морской воде углеводородов нефти описаны в работе [8]. В работе [9], было продемонстрирована разработка малогабаритного погружаемого ЛИФ спектрометра для мониторинга качества морской воды. Авторы решили проблему минимизации массо - габаритных параметров спектрометра за счёт использования источников возбуждающего излучения типа LED. Эти типы излучателей представляют перспективу и для разработки варианта ЛИФ спектрометра для дрона.

Всё вышесказанное позволяет нам выбрать два метода для реализации аппаратного комплекса мониторинга на дронах. Это метод анализа визуальных изображений плёнок и метод спектроскопии ЛИФ.

1.3. Задачи, которые необходимо решить для создания такой системы мониторинга

Из двух рассмотренных методов оптического зондирования, только последний метод требует методической доработки и разработки соответствующих аппаратных комплексов. Метод обработки видимых изображений нуждается только в оснащении соответствующим искусственным интеллектом для эффективного использования на дронах.

Задача, которая стоит при разработке элемента ИИ для работы с видимыми изображениями нефтяных плёнок, состоит в создании методики глубокого обучения, которая, во первых осуществляет идентификацию

нефтяного пятна, а затем приписывает выделенным элементам пятна, определённые цветовые коды (по методу, описанному в Боннском соглашении), что позволяет определять толщину нефтяного пятна. Это является основой для оценки объёмов загрязнения различными нефтяными плёнками. Необходимо разработать такую методику обучения, которая позволяла бы относить наблюдаемые с дрона плёнки к одному из кодов. Как правило, реальные плёнки имеют переменную толщину и различные их части будут соответствовать различным кодам. Поэтому необходима процедура выделения на плёнке одинаковых сегментов, которые возможно отнести к типам sheen, metallic or rainbow slick (в нашей задаче мониторинга плёнок, которые образованы нефтепродуктами, а не сырой нефтью, этих типов плёнок вполне достаточно). Далее должна запускаться процедура, которая рассчитывает площади одинаковых кодов и оценивает общий объём загрязнения.

Относительно второго метода (метода ЛИФ), в работе ставится задача его разработки и разработки аппаратного комплекса для дрона. Должны быть проведены эксперименты с целью определения типов нефтепродуктов, образующих плёнки на морской поверхности и обеспечения процесса измерения концентраций растворённых углеводородов нефти в приповерхностном слое. Несмотря на то, что в литературе имеется некоторая информация по спектрам ЛИФ от некоторых типов нефтепродуктов, но для создания методики компьютерного обучения и учитывая специфику получения спектров ЛИФ с дрона для плёнок и растворов, необходимо проведение более широких спектральных исследований. Идентификация различных сортов нефтепродуктов, требует создания определённых эталонов спектров ЛИФ нефтепродуктов, которые соответствуют особенностям их измерения с дрона. Необходимо исследовать закономерности спектрального распределения ЛИФ в случае нефтяных плёнок и растворов различных видов судового топлива. В случае мониторинга растворов нефтепродуктов необходимо определить наиболее эффективные способы измерения спектров ЛИФ в приповерхностном слое морской воды, учитывая дневные условия наблюдения и необходимость обеспечить малые значения LoD концентрации нефтепродуктов в морской воде, которые задаются конвенцией МАРПОЛ.

2. Разработка носителя–коптера для аппаратно–программной оболочки мониторинга и самой оболочки

Для выше озвученных целей было разработано беспилотное воздушное судно (БВС) (носитель) аппаратуры необходимой для аппаратной реализации всех функций мониторинга рассмотренных в данной работе, а именно дистанционное измерение параметров нефтяных пленок находящихся на поверхности воды, и измерение концентраций растворённых углеводородов в соответствии с рекомендациями МАРПОЛ.

При проектировании носителя оборудования выдвигаются основные требования к нему, обоснованные условиями эксплуатации, такие как: возможность проведения измерений при фактически любых погодных условиях (снег/дождь, сильный ветер), возможность плановой посадки на поверхность воды для измерений растворенных концентраций, размещение оборудования в корпусе носителя, проведение полетов на достаточные дистанции для нужд мониторинга регионального масштаба, соответственно требуется обеспечить должную автономность как питания силовой установки БВС так и питания измерительного оборудования.

2.1. Расчет массы полезной нагрузки

Для расчета характеристик силовой установки БВС требуется знать массу нагрузки, которую ему требуется транспортировать, с этой целью сделаем обзор массогабаритных характеристик измерительного оборудования.

Метод спектроскопии ЛИФ подразумевает собой наличия:

1. Источника возбуждения флуоресценции.
2. Оптической системы для фокусировки света источника.
3. Спектрометра, который регистрирует возбужденную флуоресценцию.
4. Оптической системы для приема сигнала флуоресценции.

В лабораторных экспериментах был использован источник возбуждения в виде LED светодиода фирмы LG с пиком длинной волны в районе 278 нм, и оптической мощностью излучения порядка 100 мВт, масса данного светодиода вместе с радиатором охлаждения и системой питания составляет 50 гр.

Для фокусировки LED светодиода была применена кварцевая линза с апертурой 40 мм, и диаметром 25 мм, ее масса составляет 50 гр.

На приемной части прибора используется спектрометр MAYA производителя Ocean Optics, внешний вид которого показан на рисунке 1, масса которого составляет 960 гр, а также для осуществления функций дистанционного зондирования и измерений растворенных углеводов используются два коллиматора и оптический волновод общей массой 150 гр.

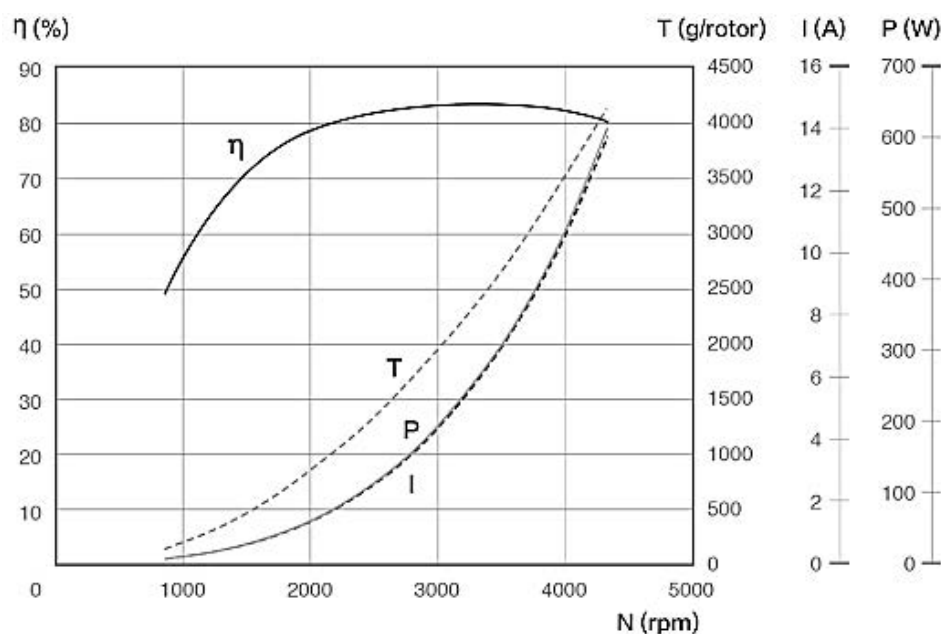
Для обеспечения работы программной части измерительного оборудования предлагается к использованию процессорная плата ITX-n29, предназначенная для мобильных применений и оснащенная необходимыми портами ввода вывода. Ее масса составляет 160 гр.

Общая масса всех компонентов системы 1370 гр.

2.2. Винтомоторная группа

В ходе разработки экспериментального макета носителя АПК была подобрана винтомоторная группа способная нести массу летательного аппарата, включая необходимые технические решения для обеспечения герметичности и плавучести БВС, а также массу полезной нагрузки в 1370 гр.

На экспериментальную модель БВС установлена силовая установка фирмы DJI модели E2000, ее основные характеристики приведены на рис. 1.



η – Motor Efficiency, T – Thrust, I – Current, P – Input Power
 The data above was measured with an input voltage of 44.4 V, at room temperature and sea level. The rotational speed was adjusted by the throttle.

Рис. 1. Основные характеристики силовой установки DJI E2000

Из рис. 1 можно сделать вывод о потреблении электричества силовой установкой экспериментального макета носителя АПК. Максимально расчётная масса носителя АПК составляет 11 кг, следовательно с таким весом необходима тяга на ось равная 2,75 кг, при четырех осевой конфигурации БВС. Исходя из рис.1 потребление тока при максимальной нагрузке БВС составляет в районе 40 ампер, емкость установленных на макет аккумуляторов составляет 22 А/ч, что соответствует получасу полета, в режиме полной загрузки БВС.

При выбранных комплектующих экспериментального макета БВС, размер рамы определяется диаметром винтов, а именно 540 мм. Экспериментальный макет БВС был собран на раме из тонкостенных алюминиевых трубок диаметром 20 мм., общий вид рамы показан на рис. 2.

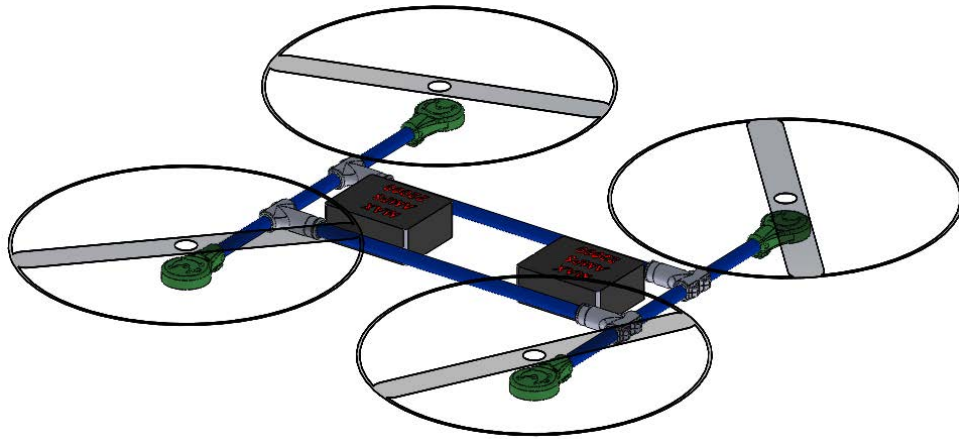


Рис. 2. Общий вид рамы БВС

Для обеспечения герметичности аппаратуры управления полетом, и измерительных систем был спроектирован герметичный корпус, который содержит места крепления и объемы для данных приборов. Корпус спроектирован с учетом необходимой плавучести летательного аппарата в случае приводнения на водную поверхность и измерения концентраций растворенных углеводов, с использованием активного лазерного спектрометра, находящегося на его борту. Объем корпуса по расчетную ватерлинию на уровне нижней части трубок рамы БВС, составляет 11 литров, что равно выталкивающей силе в ~ 11 кг, а также на местах крепления моторов закреплены поплавки для придания устойчивости на водной поверхности, а так же дополнительной выталкивающей силы, общий вид данной конструкции показан на рис. 3

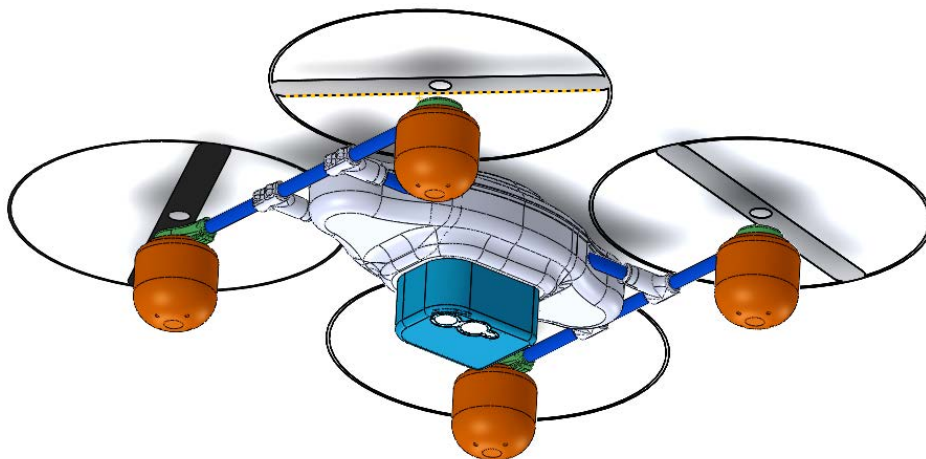


Рис. 3. Общий вид конструкции БВС носителя АПК

2.3. Проектирование активного спектрометра для реализации ЛИФ метода на БВС

Для реализации измерений методом лазерно-индуцированной флуоресценции, был разработан и собран, макет активного спектрометра, конструкция которого показана на рис.4. (вид БВС в разрезе)

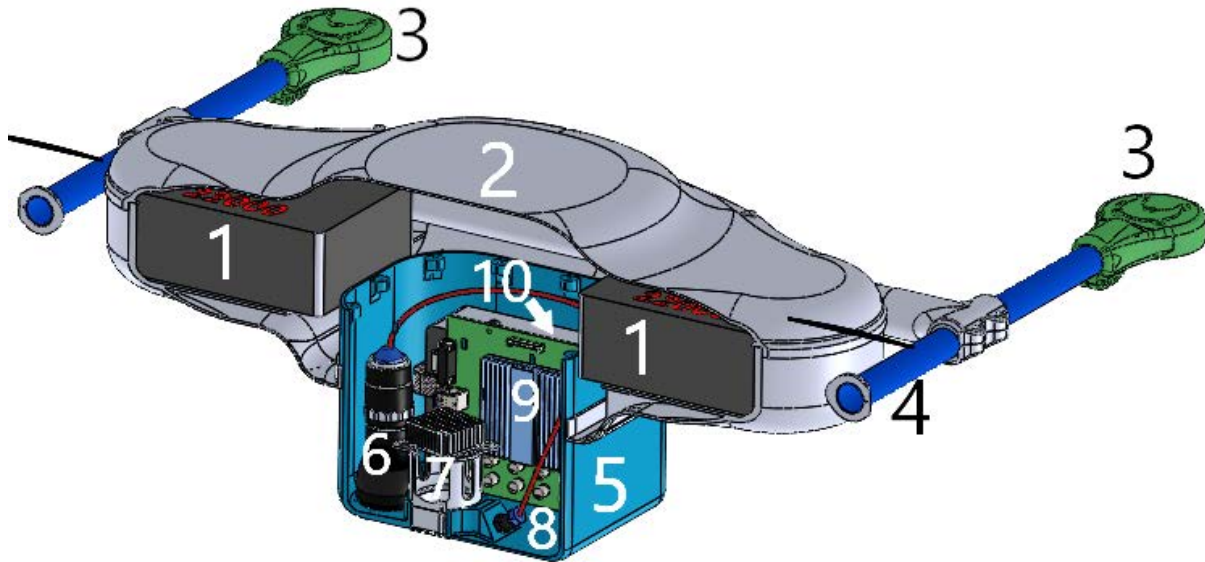


Рис. 4. Макет активного спектрометра, вмонтированного в герметичный корпус БВС (вид в разрезе): 1 — аккумулятор 22А/ч, 22В; 2 — герметичный корпус БВС; 3 — крепление силовой установки БВС; 4 — алюминиевая трубка рамы БВС; 5 — герметичный корпус активного спектрометра; 6 — объектив 84UV; 7 — источник света 278нм, 100мВт; 8 — объектив 74-ud; 9 — процессорная плата ITX -N29; 10 — спектрометр Ocean Optics MAYA

Оптическая ось приемного объектива 6 сведена с осью излучения источника света 7 на расстоянии 1.2 метра, для того чтобы производить дистанционную регистрацию флуоресценции от пленок, находящихся на поверхности воды. Оптические оси приемного объектива 8 и источника света 7, сведены на минимально возможном расстоянии для регистрации рассеянного излучения толщи воды, последняя компоновка применяется при приводнении БВС и измерении концентраций растворенных углеводородов. Оптическая схема компоновки объективов и излучателя показана на рис. 5.

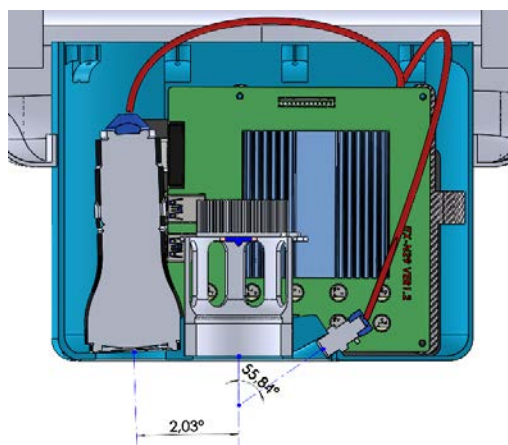


Рис. 5. Оптическая схема компоновки объективов и излучателя

Одновременно используется только один объектив, второй объектив при этом прикрывается электронно управляемой шторкой, с целью минимизация внесения помех не используемым объективом.

2.4. Натурные испытания БВС

Предлагаемая в данной статье конструкция БВС и активного лазерного спектрометра, была воспроизведена в натурном виде. Корпус БВС изготавливался с помощью аддитивных технологий, а именно методом послойной печати FDM. Для получения практических знаний об особенностях приведения БВС и проведения измерений концентраций растворенных углеводородов, были проведены эксперименты в реальных условиях. На рис. 5, показан взлет БВС с поверхности воды после проведения измерений активным лазерным спектрометром.



Рис. 5. Взлет БВС с поверхности воды

На рис. 6 приведена фотография ЛИФ спектрометра, установленного на беспилотное воздушное судно.

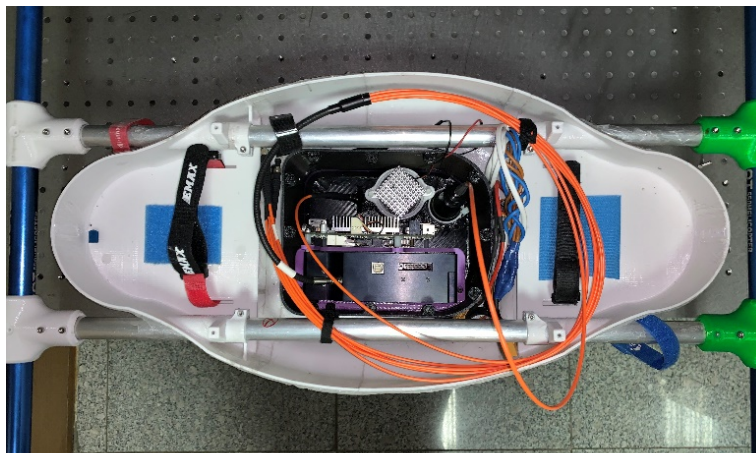


Рис. 6. ЛИФ спектрометр, установленный на БВС

В настоящее время спектрометр был испытан только в лабораторных условиях на растворах различных судовых топлив. Были проведены оценки влияния уровня солнечного излучения на значения LoD. Проведены сравнения в сумерках и при дневном освещении. Так при измерении днём (не прямое солнечное освещение) значения LoD для раствора сырой нефти возросло до значения в 13 ppm (против 0,12 в ночное время), для раствора DMZ до 26 ppm (против значения 1,1 ночью), и для RMG 380 до 3,6 ppm (против 0,1 ppm ночью). Однако, эти значения могут быть уменьшены за счёт увеличения времени накопления сигнала.

Необходимо отметить, что для измерения спектров ЛИФ от плёнок, возникают сложности связанные с попаданием в поле зрения приёмного коллиматора солнечных бликов. Использование спектрометра в условиях бликов очень ограничено. Необходимо разрабатывать методы, уменьшающие влияние бликов на измерение спектров ЛИФ от нефтяных плёнок.

3. Заключение

В работе рассмотрены основные способы дистанционного мониторинга поверхностного слоя воды на предмет нефтесодержащих загрязнений. Показана эффективность использования дронов в качестве средства транспортировки аппаратуры для реализации наиболее перспективных методов оптического мониторинга, а именно: метода возбуждения лазерно-индуцированной флуоресценции, а также распознавания типов и параметров нефтесодержащих загрязнений посредством использования нейросетевых алгоритмов.

Приведен пример моделирования, изготовления и испытания лабораторного макета беспилотного воздушного судна для транспортировки оптической аппаратуры, применяемой для реализации методов дистанционного мониторинга морских поверхностей. Испытания БВС в реальных условиях подтвердили возможность применения предлагаемых средств для оперативного контроля экологического состояния поверхности воды.

Список источников и литературы:

1. Merv Fingas ,and Carl E. Brown. A Review of Oil Spill Remote Sensing. *Sensors*. 2018. № 18, P. 91.
2. Merv Fingas. The Challenges of Remotely Measuring Oil Slick Thickness. *Remote Sens*. 2018. № 10. P. 319.
3. https://www.researchgate.net/figure/Percentages-of-possible-sources-of-oil-pollution-ASI_fig1_272997222.
4. <https://eu.oceana.org/en/press-center/press-releases/every-six-minutes-illegal-hydrocarbon-dumping-incident-takes-place>.
5. Julian, M. MARPOL 73/78: the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships // *Maritime Studie*. 2000. P. 16-23.
6. BonnAgreement [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bonnagreement.org/>.
7. Guidelines for Oil Pollution Detection: Investigation and Post Flight Analysis // *Evaluation for Volume Estimation*. 2017. (Дата обращения: 18.12.2018).
8. Raymond, M. *Laser Remote Sensing: Fundamentals and Application*. Krieger Publishing Company, 1984.
9. Bukin O.A., Proschenko D.Yu., Chekhlenok A.A., Golik S.S., Bukin I.O., Mayor A.Yu., Yurchik V.F. Laser Spectroscopic Sensors for the Development of Anthropomorphic Robot Sensitivity // *Sensors*. 2018. V. 18. № 6. P. 1680.
10. Puiu, A.; Fiorani, L.; Menicucci, I.; Pistilli, M.; Lai, A. Submersible spectrofluorometer for real-time sensing of water quality. *Sensors* 2015. № 15. P. 14415–14434.

СЕКЦИЯ
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОСВОЕНИЯ
ШЕЛЬФА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И АРКТИКИ**

УДК 064

**ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ
ЧС(Н) В ЧУКОТСКОМ И БЕРИНГОВОМ МОРЯХ**

Горбунова Юлия Сергеевна

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
sentyabrina.09@mail.ru

Ключевые слова: экология, навигационные опасности, Северный морской путь.

Условия Арктических морей довольно суровы в любое время года, что повышает вероятность чрезвычайных ситуаций, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов (ЧС (Н)). К таким факторам относятся брызговое обледенение судов, волнение, навигационные опасности. В то же время ущерб от потенциальных ЧС(Н) тоже велик в силу экологических особенностей рассматриваемого района и повышается вблизи особо охраняемых природных территорий и мест обитания редких видов животных.

**ASSESSMENT OF NATURAL DISASTER RISK FACTORS (OIL)
IN THE CHUKCHI AND BERING SEAS**

Gorbunova Juliya Sergeevna

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
sentyabrina.09@mail.ru

Keywords: environment, navigational hazards, the Northern sea route.

The conditions of the Arctic seas are quite severe at any time of the year, which increases the probability of emergency situations associated with oil and oil products spills (ES (Oil)). Such factors include spray icing of ships, excitement,

navigation hazards. At the same time, the damage from potential emergencies (Oil) is also great due to the environmental characteristics of the area under consideration and increases near specially protected natural areas and habitats of rare species of animals.

Опасности арктических морей

Северный морской путь (СМП) — кратчайший морской маршрут между Европой и Восточной Азией, в частности между европейской и дальневосточной частями России [1]. Проходит по морям Северного Ледовитого океана и частично Тихого океана.

Использование судов в Арктике связано с множеством рисков, поскольку существующие в ней особо суровые климатические условия создают повышенную опасность для судоходства.

Вероятность получения тяжелых водотечных ледовых повреждений корпуса не превышает 2 % от количества плавающих судов по СМП. В летние месяцы маршрут полностью свободен ото льда, но летом тают только однолетние льды, тогда как многолетние льды представляют наибольшую опасность для судоходства. При этом использование Северного Ледовитого океана опасно с экологической точки зрения, а нефтегазовые компании не имеют твердых планов по борьбе с разливом нефти или другими чрезвычайными ситуациями.

Основные зоны навигационных опасностей в восточном секторе Арктики представлены на рисунке 1. Как видно на рисунке, основные навигационные опасности сосредоточены в районе Чукотского моря.

Обледенение — это накопление (аккреция) льда на судах, морских сооружениях и прибрежных объектах, в результате наезда и замерзания жидкости в виде брызг, тумана, мороси и дождя или льда в виде снега или мокрого снега. Оно возникает во время плавания судов при отрицательной температуре воздуха и сильном ветре. Обледенение отрицательно влияет на остойчивость судна, уменьшает запас его плавучести, а также повреждает оснастку судна и, падая с мачт, представляет опасность для личного состава [2].

В зависимости от характера источника замерзающей на поверхности корабля воды условно различают три вида обледенения:

1. Брызговое обледенение — обледенение в потоке морских брызг, образующихся при ударе волн о корпус судна. Часто процесс обледенения сопровождается заливанием палубы забортной водой. При таком обледенении нарастание льда происходит снизу вверх.
2. Пресноводное обледенение — обледенение в атмосферных осадках: в переохлажденном тумане, дожде или мороси. Распространение льда происходит сверху вниз.
3. Смешанное обледенение, которое образуется при совместном действии забрызгивания, заливания и атмосферных осадков.

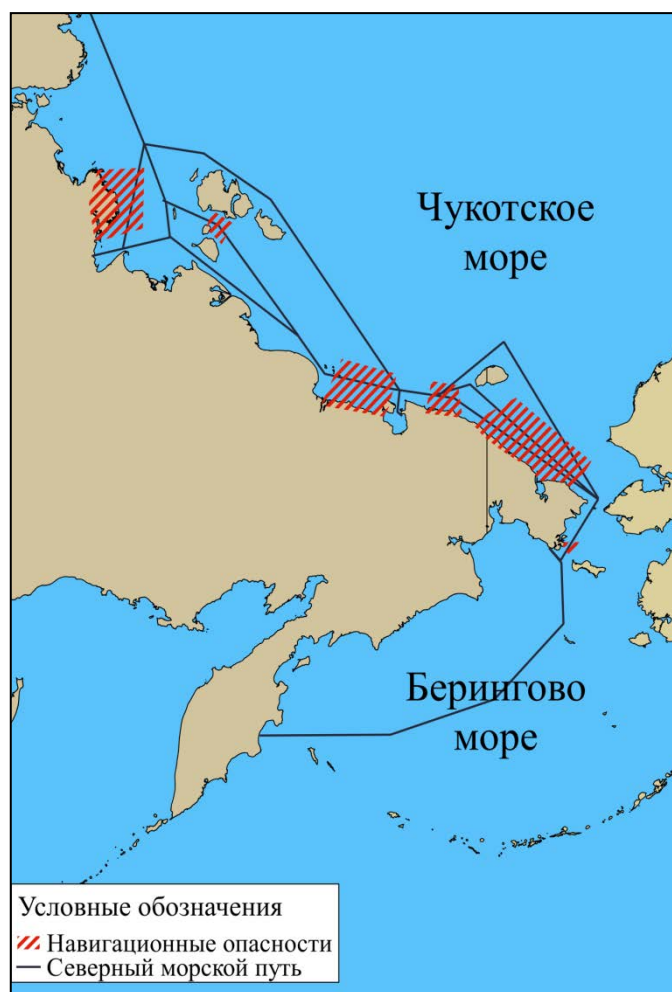


Рис. 1. Основные зоны навигационных опасностей

Брызговое обледенение является наиболее распространенным и опасным видом морского обледенения, так как образующийся лед отличается значительной прочностью и плотностью, а сила его сцепления с поверхностью выше, чем при обледенении, вызванном другими причинами.

Степень брызгового обледенения зависит от температуры воздуха, ветра, волнения и температуры воды. Скорость или интенсивность данного типа обледенения зависит от типа судна, его загрузки, направления и скорости ветра, развития ветрового волнения, а также от совершаемого маневра и других технических характеристик судна.

Для прогноза брызгового обледенения за рубежом широко используется метод Д. Оверлэнда, который был разработан в середине 1980-х гг. Оверлэндом и другими, создавшими модель для прогноза обледенения малотоннажных рыбопромысловых судов. Метод предназначен для прогноза обледенения судов длиной от 20 до 75 м, движущихся с нормальной скоростью в открытом море и не по направлению ветра.

Ниже представлена формула расчёта брызгового обледенения:

$$PPR = \frac{V_a(T_f - T_a)}{1 + 0,3(T_w - T_f)}, \quad (1)$$

где PPR — показатель обледенения (м*°C/с);

V_a — скорость ветра в м/с;

T_f — температура замерзания морской воды;

T_a — температура воздуха;

T_w — температура воды, в °C.

На основании своих работ Д. Оверлэнд составил таблицу интенсивности и скорости обледенения в зависимости от показателя обледенения (таблица 1).

Таблица 1

Таблица интенсивности и скорости обледенения
в зависимости от показателя обледенения

Показатель прогноза PPR (м.°C/с)	<0	0–22,4	22,4–53,3	53,3–83,0	>83
Степень обледенения	льда нет	легкое	медленное	сильное	очень сильное
Скорость роста толщины льда, см/ч	0	<0,7	0,7–2,0	2,0–4,0	>4,0

Индекс чувствительности берега

Природные риски складываются не только из вероятности возникновения ЧС(Н), но и из ущерба, к которому она может привести. Одним из индикаторов такого ущерба может служить индекс экологической чувствительности.

Environmental Sensitivity Index (ESI) — индекс экологической чувствительности берега. Индекс ESI используют для построения карт уязвимости береговой линии при авариях с разливом нефти, которые необходимы при планировании мероприятий по устранению последствий данного загрязнения. Данные индексы учитывают следующие факторы:

- тип берега (строение, уклон, проницаемость пород, уровень приливов и др.);
- подверженность воздействию ветра, приливов и отливов;
- биологическую продуктивность участка и чувствительность биоты;
- условия естественного сохранения нефти (проникновение нефти вглубь пород, захоронения нефти при перемещении под воздействием волн, течений и ветра);
- техническая сложность уборки нефти с береговой черты.

Индекс экологической чувствительности берегов применяется при составлении карт экологической уязвимости, на основании которых определяются места или районы побережья, требующие приоритетной защиты, охраны о загрязнения разлитых нефтепродуктов.

Разработка ГИС-проекта

Для предупреждения возникновения ЧС и для планирования расположения баз спасательного реагирования в рассматриваемом районе были построены карты навигационных и природных опасностей. Разработка ГИС-проекта производилась в среде QGIS 2.18.27. QGIS — свободная кроссплатформенная геоинформационная система.

Разработка ГИС-проекта включала в себя следующие этапы:

1. Подготовка общегеографической основы ГИС-проекта.
2. Получение данных для расчета интенсивности брызгового обледенения.
3. Выполнение расчетов интенсивности брызгового обледенения и подготовка данных для добавления на карту.
4. Получение данных ветрового волнения и подготовка для добавления на карту.
5. Добавление данных в ГИС-проект.
6. Геообработка, пространственный анализ и подготовка компоновок карт.

В качестве общегеографической основы проекта были использованы данные OpenStreetMap (OSM) — некоммерческий веб-картографический проект по созданию силами сообщества участников-пользователей Интернета подробной свободной и бесплатной географической карты мира. [3].

Исходные данные для расчёта брызгового обледенения по формуле Д. Оверлэнда были получены с сайта Единой государственной системы информации об обстановке в мировом океане (ЕСИМО) в разделе Сервисы — Климат морей России. Были получены данные о температуре воздуха, температуре воды, солёности воды и скорости ветра открытого моря в статистике.

Информация скачивается в виде таблицы в формате «.xls» для дальнейшей работы в программе Excel.

Первый этап работы происходит в программе Excel.

Расчёты производятся для двух условий: нормальных и экстремальных. Для нормальных условий берутся средние значения температур, солёности и скорости ветра. Для экстремальных условий берутся минимальные температуры, средняя солёность и максимальная скорость ветра.

Так как для расчёта брызгового обледенения по формуле Д. Оверлэнда необходимо знать температуру замерзания воды, то при помощи таблицы замерзания морской воды переводим солёность в температуру замерзания (таблица 2).

Отдельным листом выносим координаты точек замеров. Для дальнейшей работы с данными они были переведены в формат сводной таблицы, ячейки без значений проставляется знак «-», чтобы программа при расчёте не исправила его на «0» и данные расчёта были более достоверные данные.

Таблица 2

Температура замерзания морской воды в зависимости от солёности

Солёность, в ‰	Температура замерзания, в °С
0 (пресная вода)	0
2	-0,1
4	-0,2
6	-0,3
8	-0,4
10	-0,5
12	-0,6
14	-0,8
16	-0,9
18	-1,0
20	-1,1
22	-1,2
24	-1,3
26	-1,4
28	-1,5
30	-1,6
32	-1,7
35	-1,9
37	-2,0
39	-2,1

После создаётся отдельный файл Excel, куда на отдельные листы переносятся готовые сводные таблицы для определённого моря и определённого месяца. Для переноса информации с созданных листов используется функция ВПР, куда вносится искомое значение (номер мониторинговой точки), таблицу, из которой берутся значения, номер столбца, соответствующий нужному месяцу, и интервальный просмотр, в нашем случае «ЛОЖЬ» (0), для полной точности передаваемых значений.

После переноса данных производится расчёт по формуле Д. Оверлэнда.

Были произведены расчёты для месяцев с июня по ноябрь для Чукотского и Берингова морей, так как в эти месяцы происходит судоходство по СМП, после чего выбираются месяцы с расчётными данными больше нуля. По результатам расчетов, обледенения происходит в указанные месяцы в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Результаты расчёта, нормальные условия

Море	Месяц
Чукотское море	Октябрь
	Ноябрь
Берингово море	Ноябрь

Результаты расчёта, экстремальные условия

Море	Месяц
Чукотское море	Август
	Сентябрь
	Октябрь
	Ноябрь
Берингово море	Июнь
	Июль
	Сентябрь
	Октябрь
	Ноябрь

Второй этап работы происходит в программе QGIS Desktop 2.18.27.

К этому этапу слои общегеографической основы уже добавлены в проект. С помощью инструмента «Add spreadsheet layer» добавляется таблицу с координатами точек. В строке «Sheet» указывается лист с географическими координатами точек «lat_long».

Далее с помощью инструмента «XY to point» производится геокодирование: добавление данных на карту на основе записей координат в таблице. В строке X выставляются значения «Long», в строке Y – значения «Lat».

Преобразовав текстовые значения в точки, получаем результат на карте.

С помощью инструмента «Add spreadsheet layer» добавляем таблицу с расчётными данными и присоединяем её к слою с точками, данные сопоставляем через поля «id» и присоединяем поле «icing».

Производим удаление пустых полей и сохраняем как новый слой через функцию «Save as».

Далее при помощи инструмента «Интерполяция» создаётся растровый слой с интерполированными данными. В строке «Vector Layers» указываем слой, для которого делаем интерполяцию, в строке «Interpolation attribute» добавляем поле с расчётными данными, после добавляем с помощью кнопки «Add», в поле «Output file» указываем путь и имя конечного файла, начинаем интерполяцию.

При помощи инструмента «Калькулятор растров» задаём выражение, где значения данных будут больше или равно 53.3, что соответствует сильному и очень сильному обледенению.

С помощью инструмента «Создание полигонов» переводим растровый слой в векторный. В поле «Input file (raster)» отображается название поля, которое собираемся перевести в векторный слой, в поле «Output file for polygons (shapefile)» указываем путь и имя нового файла.

Продельваем данные процедуры со всеми отобранными ранее месяцами, отсеиваем месяца, не имеющие результатов при применении калькулятора растров и наносим поверх слои с СМП и навигационными опасностями. Таким образом, мы получаем следующие результаты, представленные на рисунках 2-7.

По результатам картографирования видно следующее:

- Северный морской путь в Чукотском море проходит через зоны экстремального и сильного обледенения в октябре и ноябре, в зависимости от сочетания погодных условий;
- Северный морской путь в Беринговом море не проходит через зоны обледенения ни при каких условиях.

В связи с тем, что в Беринговом море СМП не проходит через зоны обледенения, на карту были наложены данные по волнению, взятые с сайта ЕСИМО. Процедура получения, обработки и добавления данных аналогична тому, как получали данные для обледенения. Данные на сайте были представлены в метрах, с помощью таблицы 5 были переведены в баллы.



Рис. 2. Зона брызгового обледенения в Беринговом море в сентябре при нормальных условиях



Рис. 3. Зоны брызгового обледенения в Чукотском и Беринговом морях в сентябре при экстремальных условиях



Рис. 4. Зоны брызгового обледенения в Чукотском и Беринговом морях в октябре при нормальных условиях



Рис. 5. Зоны брызгового обледенения в Чукотском и Беринговом морях в октябре при экстремальных условиях



Рис. 6. Зоны брызгового обледенения в Чукотском и Беринговом морях в ноябре при нормальных условиях

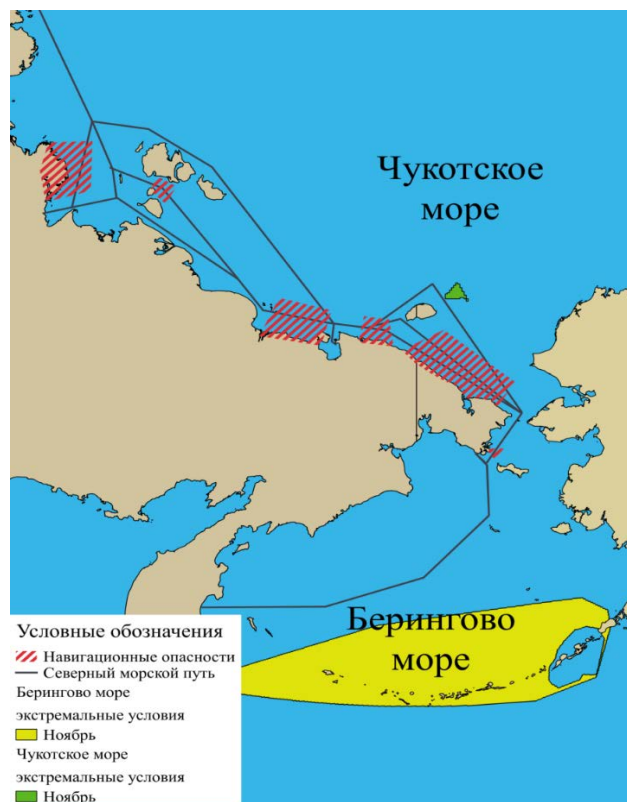


Рис. 7. Зоны брызгового обледенения в Чукотском и Беринговом морях в ноябре при экстремальных условиях

Таблица 5

Девятибалльная шкала волнения моря [4]

Волнение в баллах (Grade)	Термин	Английский эквивалент (Description)	Высота волны в метрах (Wave height)
0	Совершенно спокойное море	calm-glassy	0
1	Спокойное море	calm-rippled	0–0,1
2	Слабое волнение	smooth-wavelet	0,1–0,5
3	Легкое волнение	slight	0,5–1,25
4	Умеренное волнение	moderate	1,25–2,50
5	Неспокойное море	rough	2,5–4,0
6	Крупное волнение	very rough	4-6
7	Сильное волнение	high	6-9
8	Жестокое волнение	very high	9-14
9	Исключительное волнение	phenomenal	>14

Для Чукотского моря картографирования не производилось, т. к. по данным ЕСИМО высота волны в период навигации там редко превышает 4 м, а значит, опасность ветрового волнения будет пренебрежимо мала по сравнению с опасностью интенсивного брызгового обледенения.

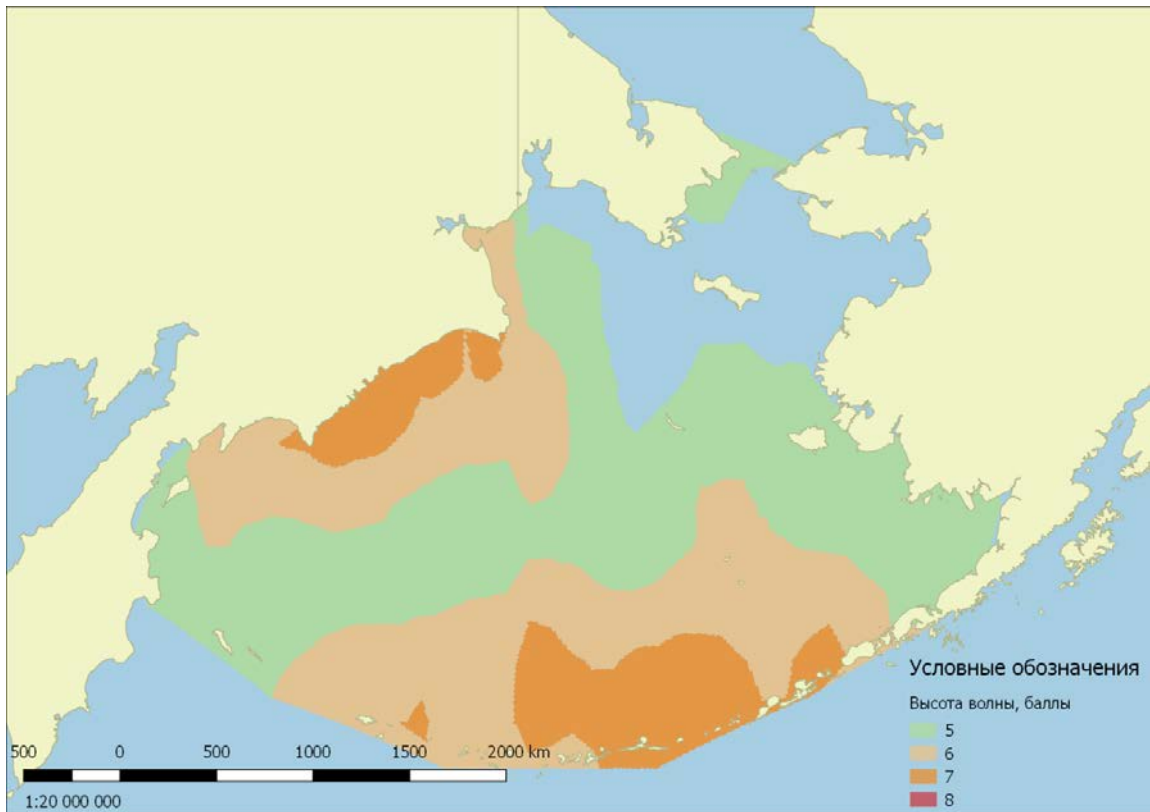


Рис. 8. Ветровое волнение в Беринговом море, июнь

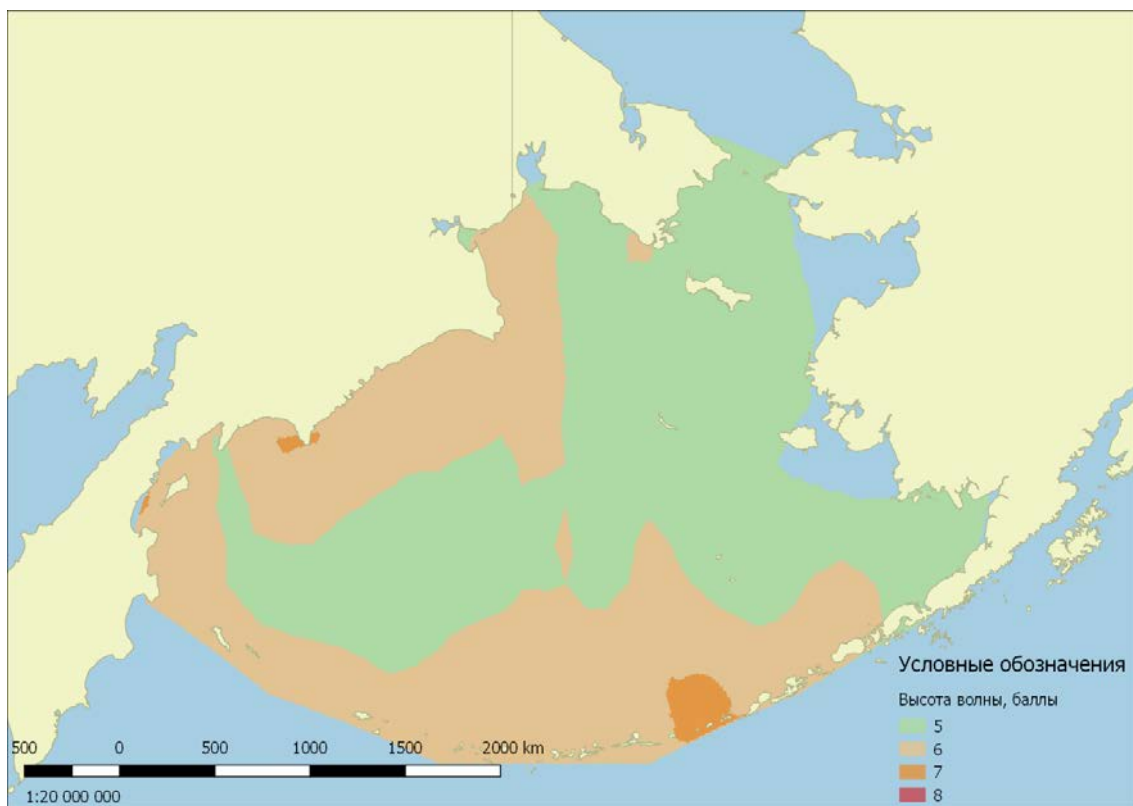


Рис. 9. Ветровое волнение в Беринговом море, июль

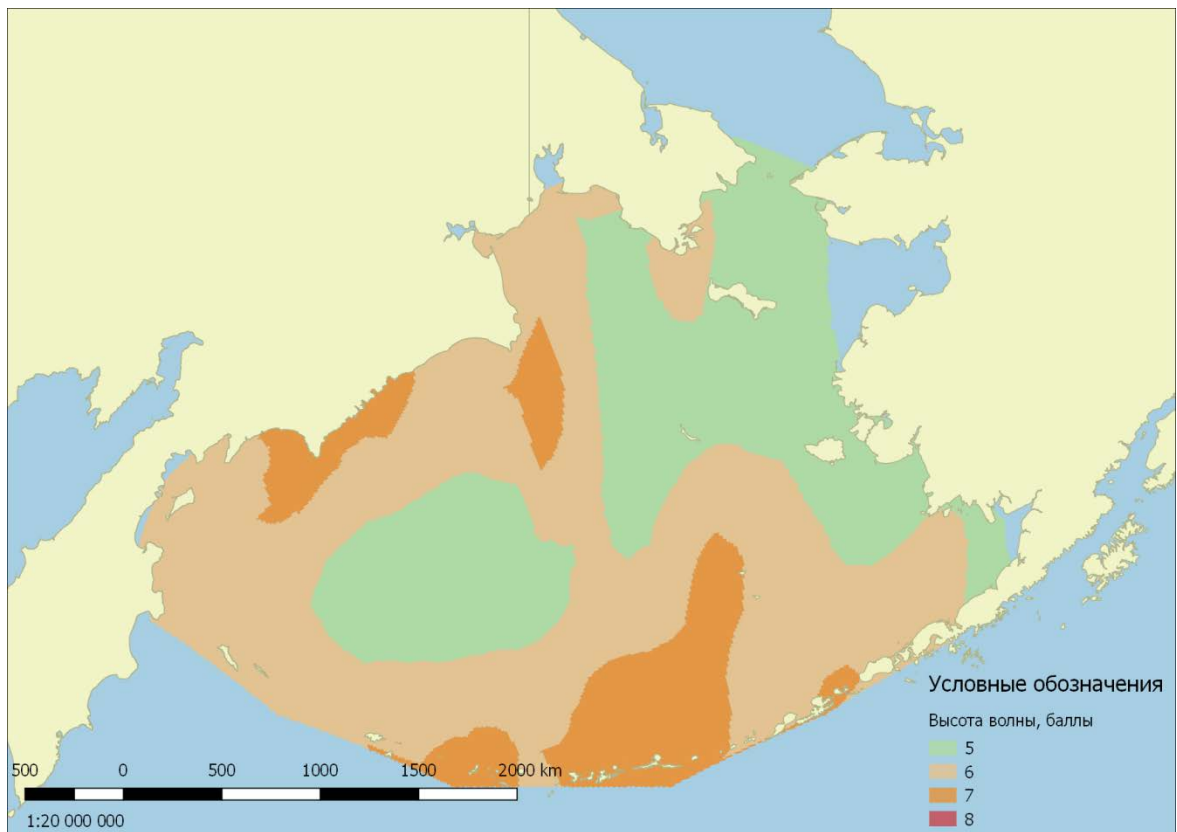


Рис. 10. Ветровое волнение в Беринговом море, август

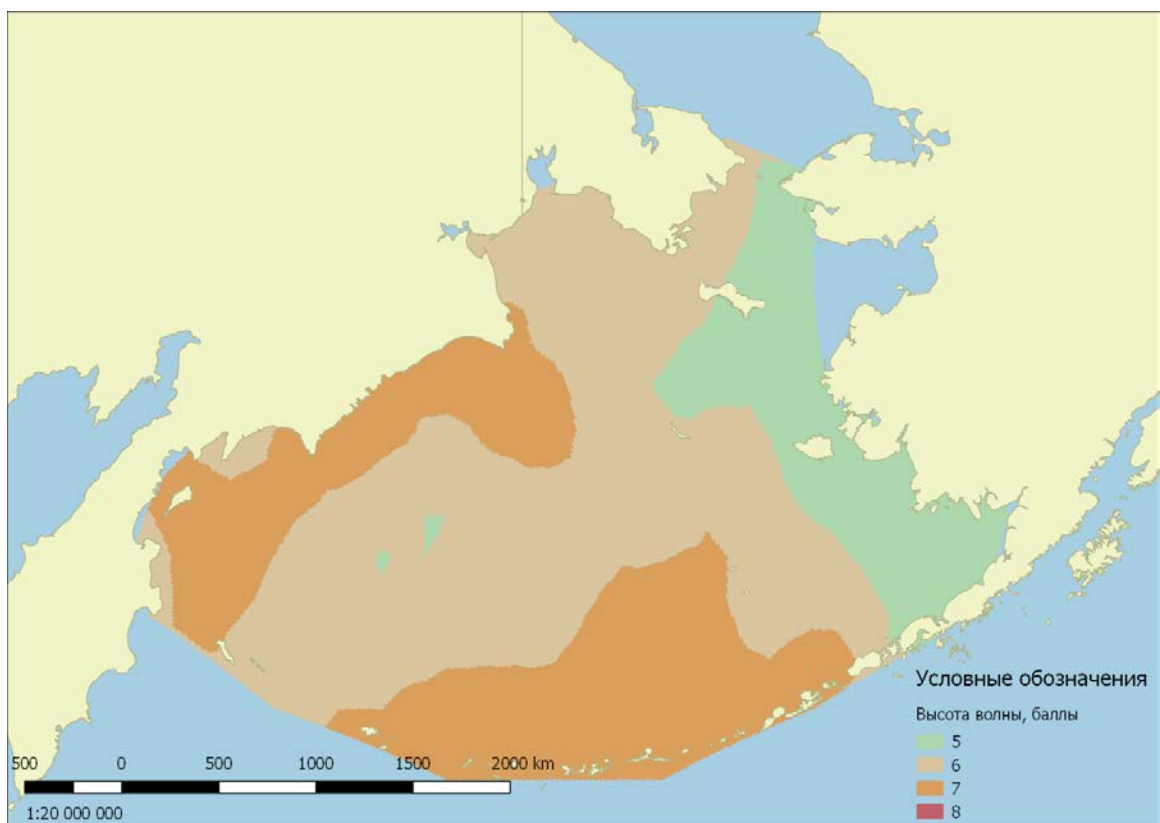


Рис. 11. Ветровое волнение в Беринговом море, сентябрь

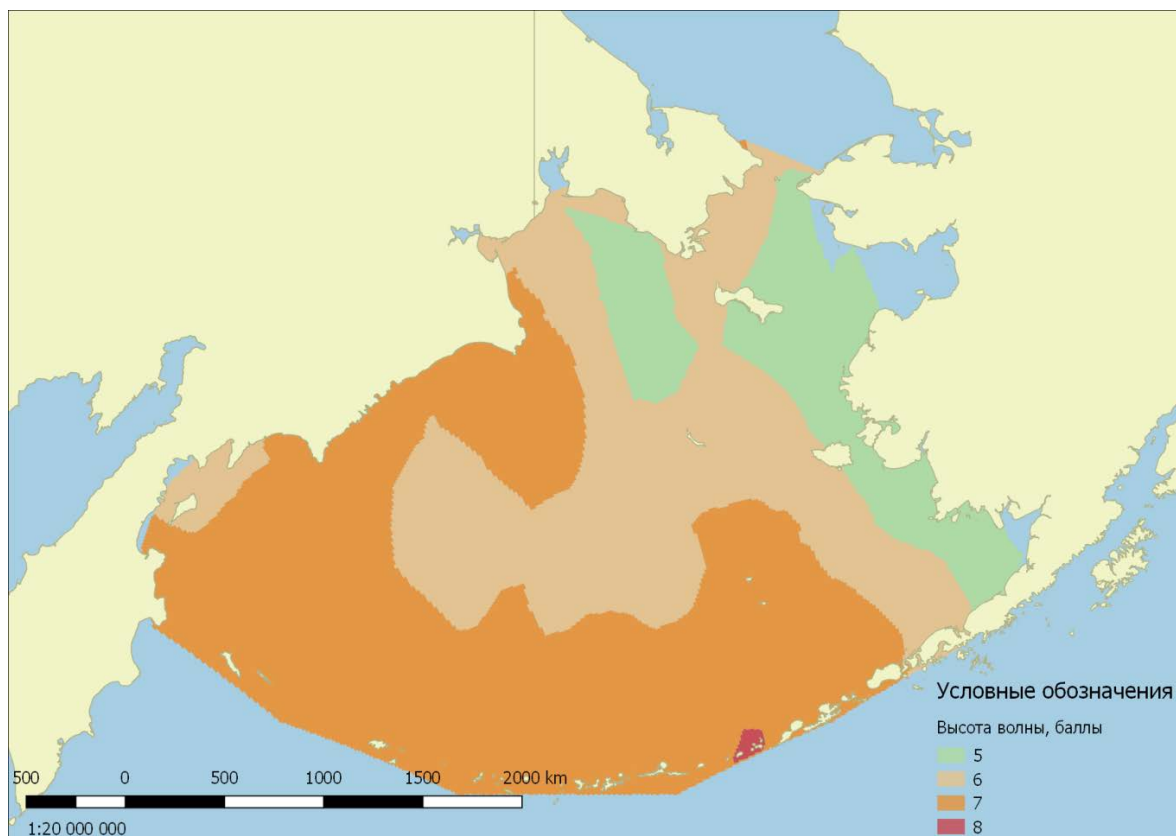


Рис. 12. Ветровое волнение в Беринговом море, октябрь

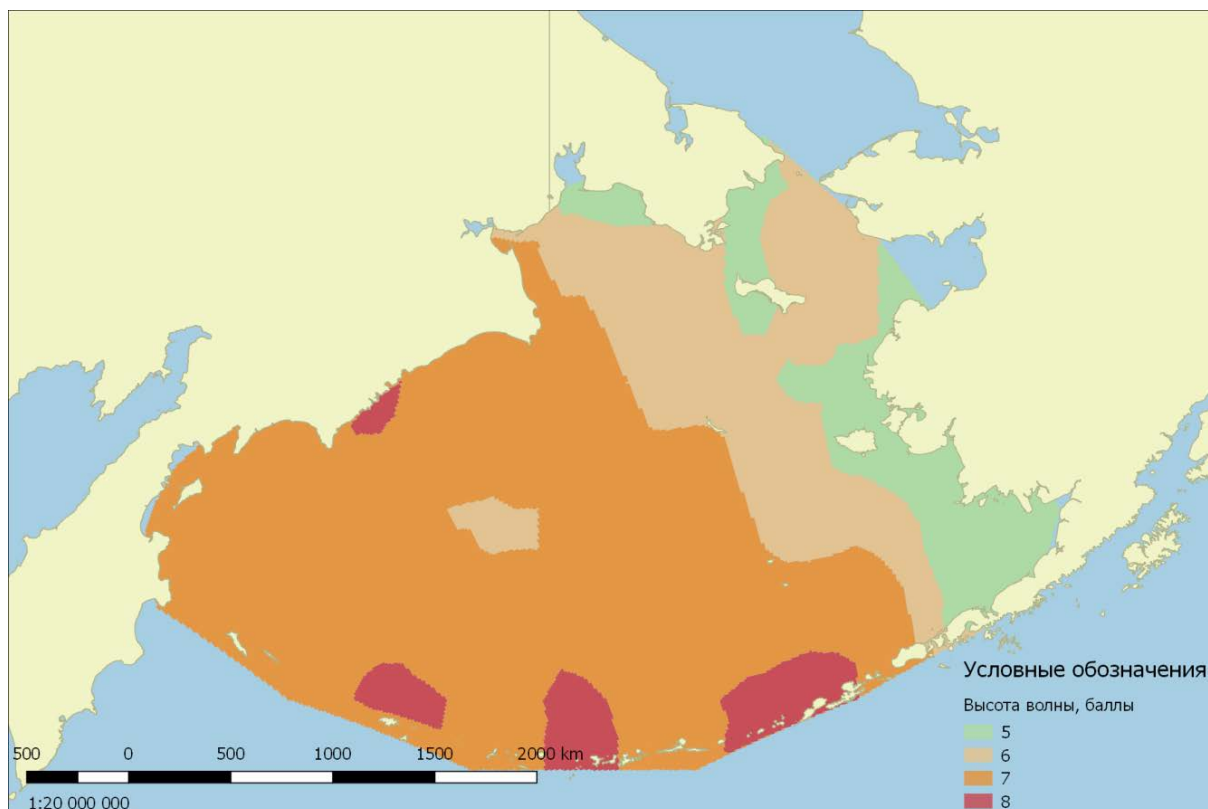


Рис. 13. Ветровое волнение в Беринговом море, ноябрь

- Проанализировав полученные карты, можно сказать следующее:
- СМП в Беринговом море проходит по участкам с волнением от 5 до 7 баллов;
 - наиболее значительное волнение (7-8 баллов) имеет место в последние два месяца навигации.

Выделение зон концентрации рисков в Чукотском море

При сопоставлении данных об интенсивности брызгового обледенения, навигационных опасностях и уязвимых объектах, выяснилось, что пролив между островом Врангеля и Чукотским полуостровом — наиболее опасное место для прохода судов. Здесь сочетаются близость особо охраняемых природных территорий, навигационные опасности и зоны интенсивного обледенения (рисунок 14).

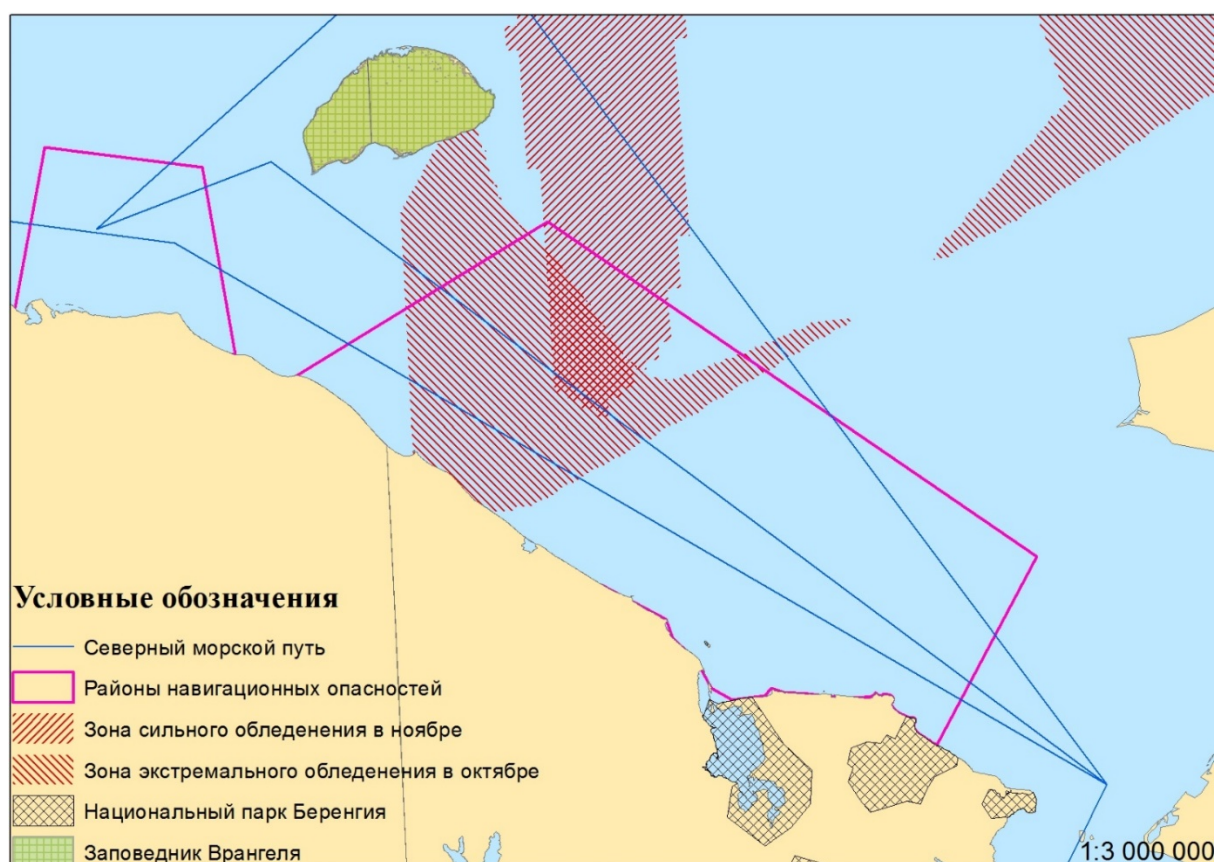


Рис. 14. Опасные зоны в Чукотском море

Это место является зоной концентрации рисков и должно быть обязательно обеспечено пунктами экстренного реагирования.

Также были сопоставлены зоны интенсивного обледенения и индексы чувствительности побережья ESI. Результаты показаны на рис 15.

Из наиболее уязвимых участков, расположенных близко к зонам интенсивного обледенения, можно отметить лагуну Выквывьял (рис. 16).

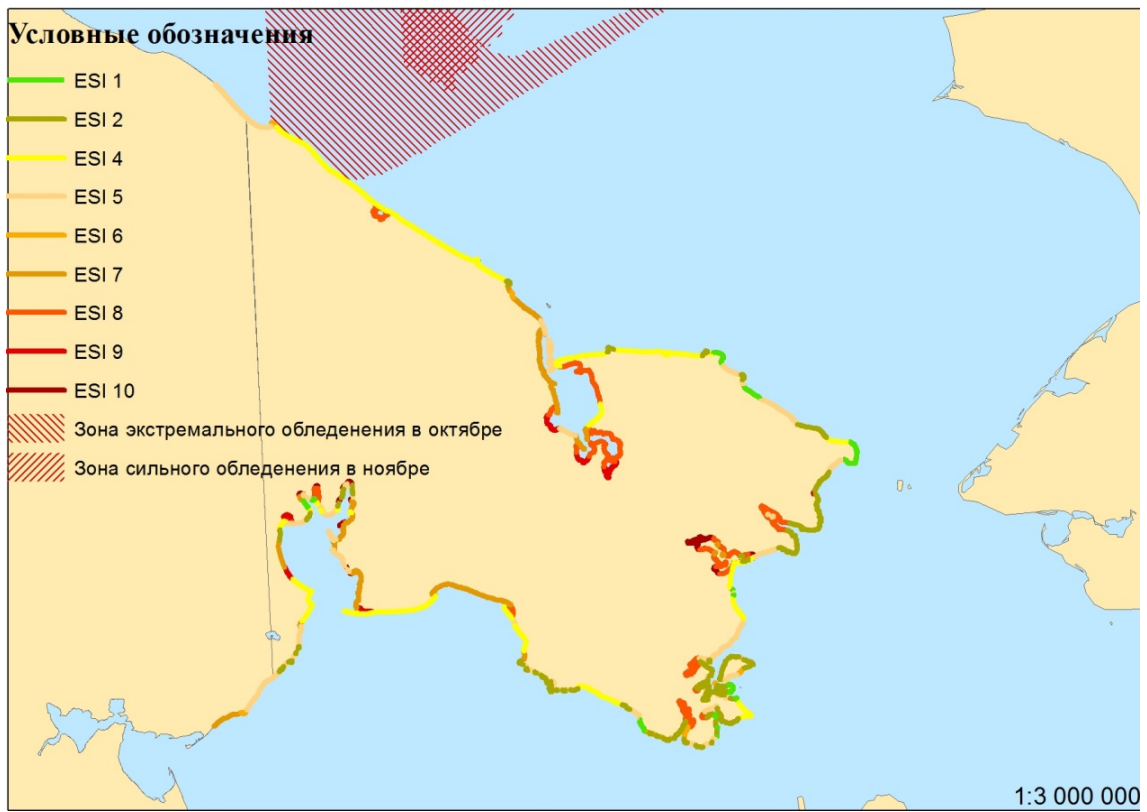


Рис. 15. Сопоставление индексов чувствительности побережья и зон интенсивного обледенения

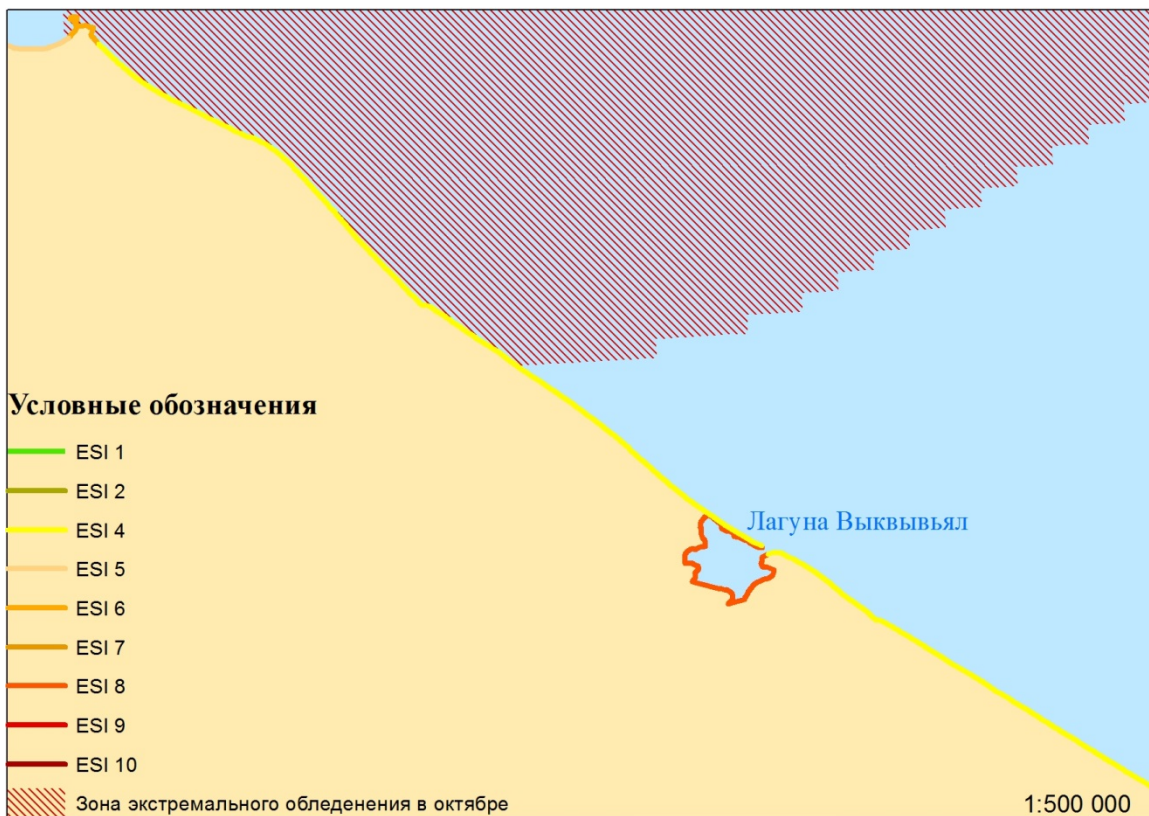


Рис. 16. Лагуна Выквивьял

Полученные результаты могут быть использованы в качестве обоснования необходимости расположения базы реагирования в непосредственной близости к о. Врангеля. Данная методика может быть применена и к другим морям северного морского пути.

Список источников и литературы:

1. Северный морской путь. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ruхpert.ru/Северный_морской_путь
2. Алексеев Г. М. Особые случаи морской практик. М., 1959. 338 с.
3. Самардак А. С. Геоинформационные системы. Владивосток: ДВГУ, 2005. 124 с.
4. Справочник вахтенного офицера / Общая редакция кандидата военно-морских наук контр-адмирала А. П.Проничкина. Военное издательство МО СССР. М., 1975.
5. Создание карт чувствительности для ликвидации разлива нефти: практические рекомендации для персонала, отвечающего за управление и ликвидацию чрезвычайных ситуаций / IPIECA, IMO, IOGP - IPIECA-IOGP, 2015. 40 с.
6. Портал Единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://esimo.ru/portal/>
7. Кирсанов А. А. Использование интегрированных ГИС при геоэкологических исследованиях и картографирования // Геодезия и картография. 1999. № 9. С. 38-44
8. Обледенение судов / под ред. Е. П. Борисенкова. М.: Ленинград 1976. 255 с.

ОБЗОР И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБРАЩЕНИЯ С УГЛЕВОДОРОДСОДЕРЖАЩИМИ БУРОВЫМИ ШЛАМАМИ

Третьякова Мария Олеговна

ДФУ, г. Владивосток

Tretyakova.M.O@yandex.ru

Ключевые слова: добыча нефти, буровой раствор, буровой шлам, управление отходами.

Статья посвящена анализу современного состояния технологий переработки углеводородсодержащих буровых шламов, образующихся при бурении нефтедобывающих скважин, а также обзору законодательных аспектов. Представлена общая схема способов обращения с буровыми шламами, отмечены достоинства и недостатки методов, а также перспективные направления.

REVIEW AND PROSPECTS OF OIL-BASED DRILL CUTTINGS MANAGEMENT

Tretyakova Mariya Olegovna

FEFU, Vladivostok

Tretyakova.M.O@yandex.ru

Keywords: oil production, drilling fluid, drill cuttings, waste management.

This article is devoted to analysis of the modern state of oil-based drill cuttings processing from oil producing wells and review of environmental legislation. The common scheme of drill cuttings management has been presented as well as advantages and disadvantages of methods and developmental perspective.

Сегодня добыча нефти осуществляется во многих странах, в том числе и в России. Объемы добычи растут с каждым годом, за последние 10 лет прирост составил 11,89 % [1]. Добыча нефти — сложный процесс, состоящий из нескольких основных технологических операций, таких как разведочные работы, бурение скважины, непосредственно добыча нефти и ее транспортировка. Каждая из этих операций сопровождается колоссальным негативным воздействием на окружающую среду. Одна из главных проблем — это образование значительных объемов опасного бурового шлама.

Опасность бурового шлама определяется составом применяемого в бурении бурового раствора. Буровые растворы на углеводородной основе (РУО) широко применяются при вскрытии продуктивных пластов горизонталь-

ными и многозабойными скважинами, что позволяет эффективно разрабатывать месторождения, находящиеся на континентальном шельфе, в природоохранных и малодоступных местах [2]. В России применяются на таких месторождениях, как Аркутун-Даги (о. Сахалин), Приразломное (Арктический шельф), Пильтун-Астохское (о. Сахалин), Уренгойское (ЯНАО), Ен-Яхинское (ЯНАО) и других.

Остро стоит проблема переработки углеводородсодержащих буровых шламов. Выбор того или иного способа достаточно сложная задача, которая зависит от многих факторов, такие как экологические условия, требования законодательства, финансовые затраты. В общем виде схема управления буровыми шламами на основе РУО представлена на рисунке.

В разных странах установлены свои требования к обращению с буровыми отходами. Кроме того, существуют международные и региональные конвенции, которые занимаются вопросами законодательства и контроля за состоянием окружающей среды, такие как OSPAR, МЕМАС и Барселонская конвенция.

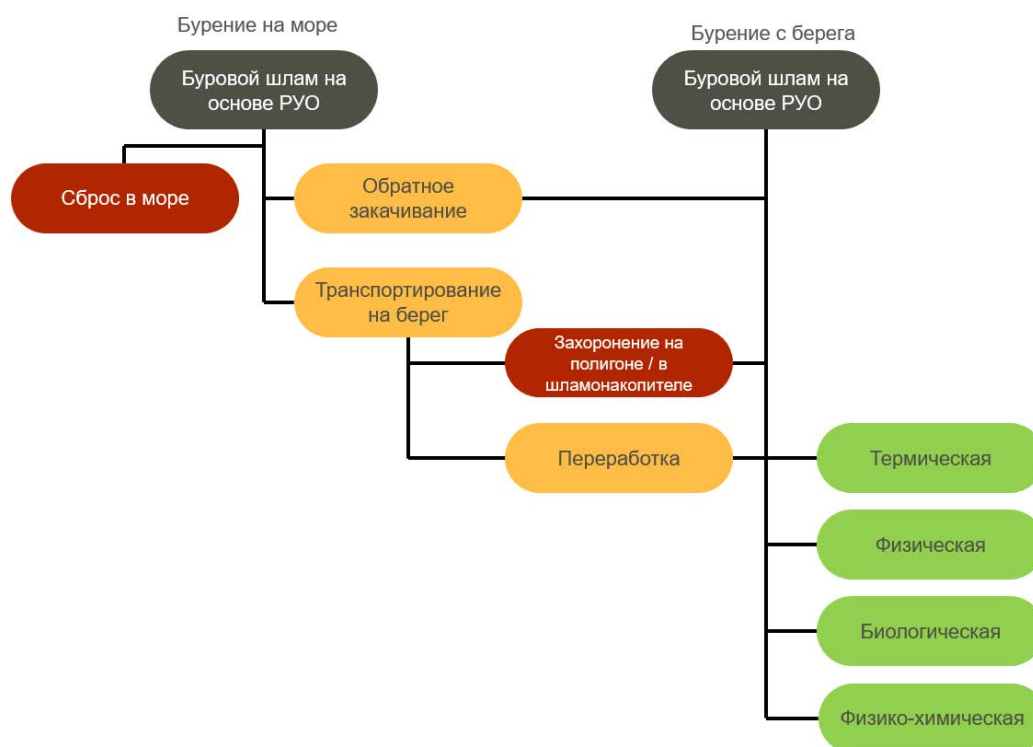


Рис. 1. Схема управления буровыми шламами на основе РУО

Во многих странах существуют ограничения по сбросу бурового шлама на основе РУО в море (например, Китай, США, организации, входящие в Международную ассоциацию производителей нефти и газа), в некоторых странах он запрещен вообще (Россия, Малайзия, страны-участницы комиссии OSPAR). При сбросе бурового шлама в море воздействие на биоту оказывается за счет длительного нахождения шлама

в морской среде и связано с химической токсичностью бурового раствора и биоаккумуляцией его компонентов, истощением кислорода из-за биоразложения шлама в донных отложениях, и физическим воздействием из-за изменения структуры морского дна. Также воздействие оказывается на численность и разнообразие животного мира [3].

Захоронение отхода также не является предпочтительным способом обращения. Мировая практика в области захоронения отходов имеет устойчивую тенденцию к сокращению номенклатуры и количества отходов, направляемых на полигоны или подлежащих захоронению в специальных объектах, например, в таких, как шламовый амбар.

Многие компании переходят на более современные технологии, такие как обратное закачивание и переработка с получением более безвредного отхода или полезного продукта.

К современным и экологичным методам обращения с буровыми шламами на основе РУО можно отнести:

- закачивание в скважину (реинджекшен);
- обработку и утилизацию.

Закачивание в скважину или «реинджекшен» — это закачивание буровых отходов в затрубное пространство или в специально пробуренную скважину, закачивание в скважину после завершения буровых работ [4]. Основные условия для применения технологии «реинджекшн» — геологическая возможность для закачивания (наличие принимающего пласта, водоупорных пластов над и под принимающим пластом, чтобы предотвратить загрязнение грунтовых вод).

Процессу закачки должны предшествовать комплексные исследования, включающие определение фильтрационных и емкостных свойств пласта-коллектора (пористость, проницаемость и трещиноватость пород, приемистость поглощающего горизонта), химического состава пластовых пород и растворов, подлежащих закачке, совместимости закачиваемых в пласт растворов с пластовыми породами и водой [5].

Как отмечают авторы [6-9] у данной технологии имеется ряд недостатков. Невозможно проследить состав отходов, закачиваемых в скважину, и какие мероприятия предпринимаются компаниями в случае, если при закачивании возникают нештатные ситуации. Для технологии глубинного захоронения пульпообразных отходов не исключается вероятность аварий, таких как: аварии наземных систем; аварии, связанные с зоной поглощения; аварии в стволе закачки. Также данная технология не отвечает новой концепции природоохранного законодательства, которая направлена на максимальное использование отходов.

В случае, если бурение осуществляется с берега, а также отсутствуют необходимые геологические условия для осуществления закачивания в скважину, буровой шлам на основе РУО может быть подвергнут обработке с целью уменьшения его опасности или получения нового

продукта. В мире разработан целый ряд различных технологий, направленных на снижение опасности бурового шлама для окружающей среды. В общем виде их можно разделить на следующие группы (таблица).

Таблица 1

Способы переработки бурового шлама

Метод	Основной классификационный признак
Термический	Сжигание в печах различного типа и конструкций, термосушка, пиролиз
Физический	Гравитационное отстаивание, разделение в центробежном поле, фильтрование, прессование
Биологический	Использование микроорганизмов и биопрепаратов, интенсифицирующих деструкцию углеводов
Физико-химический	Применение реагентов и композитных материалов, изменяющих физико-химические свойства (литификация, обезвоживание, реагентное капсулирование, коагуляция/сорбция)

Цель термической переработки: удаление органических веществ, уменьшение объема и снижение мобильности неорганической составляющей — солей и металлов. Достоинства метода: установки для сжигания не занимают много места, мобильны, технология достаточно проста и хорошо отработана, объемы отхода уменьшаются в несколько раз. Недостатки метода: выделение значительного количества продуктов сгорания, необходимость доочистки отходящих газов, метод не эффективен для шламов, содержащих тяжелые металлы.

В основе физических процессов обращения с буровым шламом лежат перемешивание и физическое разделение жидкой и твердой фракций бурового шлама с целью снижения влажности твердой части шлама. Достоинства метода: возможность получить высококонцентрированное вещество и жидкую часть отхода (буровой раствор, который можно использовать повторно). Недостатки метода: физический метод неприменим к шламам, если в их составе преобладают нелетучие и плотные смолы и асфальтены [10]. Необходимо дополнительно очищать жидкую фазу.

Процессы биологической очистки используют способность микроорганизмов использовать органические вещества в составе бурового шлама для питания в процессе жизнедеятельности, т. к. эти вещества являются для них источником углерода [10]. Достоинства метода: биоремедиация является одним из наиболее экологически чистых методов, который позволяет получить полезный продукт. Недостатки метода: область применения метода ограничена диапазоном активности биопрепаратов, температурой окружающей среды, кислотностью, аэробными условиями [11].

Физико-химические методы обращения с буровым шламом — обработка шлама реагентами, которые вызывают изменение физико-химических свойств отхода, и в результате позволяют получить новые материалы, пригодные для применения без вреда окружающей среде. Эти методы включают: литификацию, обезвоживание, реагентное капсулирование, коагуляцию/сорбцию [10]. Достоинства метода: отсутствие побочных продуктов переработки, возможность переработки переувлажненных шламов без предварительного обезвоживания, возможность переработки больших объемов отходов, получение полезного товарного продукта с широким спектром использования, возможность совместной утилизации бурового шлама и других отходов (например, отходов сельскохозяйственной промышленности). Недостатки метода: необходимо подбирать композиционные материалы и реагенты с учетом их доступности в регионе, контролировать процесс переработки и дозирование реагентов.

Таким образом, наиболее универсальным методом переработки можно считать физико-химические методы, которые являются достаточно гибкими за счет возможности применения различных реагентов и композиционных материалов, и эффективными как в отношении тяжелых металлов, так и нефтепродуктов.

Список источников и литературы:

1. BP p.l.c Statistical Review of World Energy 2019. 68th edition. UK: Pureprint Group Limited, 2019, 61 p.
2. Некрасова И. Л. Совершенствование критериев оценки качества буровых растворов на углеводородной основе в зависимости от горно-гео-логических условий их применения // Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2018. Т. 18. № 2. С. 129–139.
3. Environmental fates and effects of ocean discharge of drill cuttings and associated drilling fluids from offshore oil and gas operations: Report No. 543. IOGP, 2016.
4. Яранцева С. М. Изучение технологий утилизации бурового шлама // Проблемы геологии и освоения недр : труды XX Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, по-священного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 4–8 апреля, 2016. Томск: Изд-во ТПУ, 2016. Т. 2. С. 282–283.
5. ГОСТ Р 53241-2008 Геологоразведка морская. Требования к охране морской среды при разведке и освоении нефтегазовых месторождений континентального шельфа, территориального моря и прибрежной зоны // М.: Стандартинформ, 2009.
6. Глубинное захоронение пульпообразных буровых отходов - экологически безопасный вид недропользования / А. Р. Курчиков, В. А. Сайтов, О. Л. Павленко, Д. А. Хасанов // Фундаментальные и прикладные проблемы гидрогеологии. Материалы Всероссийского совещания по подземным водам Востока России (XXI Совещание по подземным водам Сибири и Дальнего Востока с международным участием). 22–28 июня, 2015. Якутск. С. 478–482.
7. Агарков С. А., Дорощенков А. В. Методы обращения с отходами бурения в морских условиях и на берегу // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2014. № 8. С. 5–8.

8. Sipple-Srinivasan M. U.S. regulatory considerations in the application of slurry fracture injection for oil field waste disposal // International Petroleum Environmental Conference (IPEC)'98. 1998. Albuquerque.
9. Veil J.A. 2001 Offshore waste management - discharge, inject, or haul to shore? // 8th International Petroleum Environmental Conference. 11.06 – 11.09. 2001. Houston, Texas.
10. Шпинькова М. С. Разработка метода обезвреживания нефтесодержащих отходов различного состава : автореф. дис. ... канд. хим. наук. Москва, 2014. 106 с.
11. Коршунова Т. Ю., Логинов О. Н. Опыт применения консорциума микроорганизмов-деструкторов углеводов для обезвреживания нефтеотходов // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3. С. 614–619.

ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА**Андренко Н. В.**

Профессиональный колледж ДВФУ, г. Владивосток

A.Nikol20021@gmail.com

Ключевые слова: трудноизвлекаемые запасы нефти, гидроразрыв пласта, жидкость гидроразрыва, проппант, суспензия.

На сегодняшний день одной из актуальных проблем является разработка нетрадиционных запасов нефти, которые характеризуются определенными сложностями, возникающими при их извлечении из нефтеносного пласта. В первую очередь, для решения данной проблемы применяют различные технологии гидроразрыва пласта (ГРП), но даже самые современные технологии имеют недостатки, требующие создания инновационных решений. В докладе рассматривается комплекс задач и их реализация для модернизации пенно-пропантного гидроразрыва пласта. Проводится сравнительный анализ и рассмотрение недостатков одного из существующих способов ГРП. Исходя из полученного результата, при проведении анализа, был разработан инновационный метод гидроразрыва пласта с использованием суспензии.

INNOVATION IN TECHNOLOGY OF HYDROGRAPHIC RUPTURING**Andrenko N. V.**

Professional College of FEFU, Vladivostok

A.Nikol20021@gmail.com

Key words: hard-to-recover oil reserves, hydraulic fracturing, hydraulic fracturing fluid, proppant, suspension.

Today, one of the urgent problems is the development of unconventional oil reserves, which are characterized by certain difficulties that arise when they are extracted from the oil reservoir. First of all, various hydraulic fracturing technologies (hydraulic fracturing) are used to solve this problem, but even the most modern technologies have drawbacks that require the creation of innovative solutions. The report discusses a set of tasks and their implementation for the modernization of foam-proppant hydraulic fracturing. A comparative analysis and consideration of the disadvantages of one of the existing hydraulic fracturing methods is carried out. Based on the result, during the analysis, an innovative method of hydraulic fracturing using a suspension was developed.

В настоящее время одной из важнейших проблем является истощение традиционных запасов нефти, что приводит к разработке трудноизвлекаемых запасов нефти (ТРИЗ) [5]. Совершенствование разработки новых технологий для извлечения ТРИЗ способно обеспечить развитие как новых, так и существующих нефтегазовых месторождений. Наибольшую часть таких запасов составляют низкопроницаемые коллекторы (это примерно 60 % мировых запасов ТРИЗ) и первостепенной задачей становится совершенствование технологий воздействия на пласт, в первую очередь — технологии гидроразрыва пласта (ГРП) [2]. Основной принцип технологии ГРП представлен на рис. 1. Различные вариации гидроразрыва пласта применяются уже довольно длительное время и весьма успешно, но у каждого из них есть определенные недостатки, которые требуют инновационных решений.

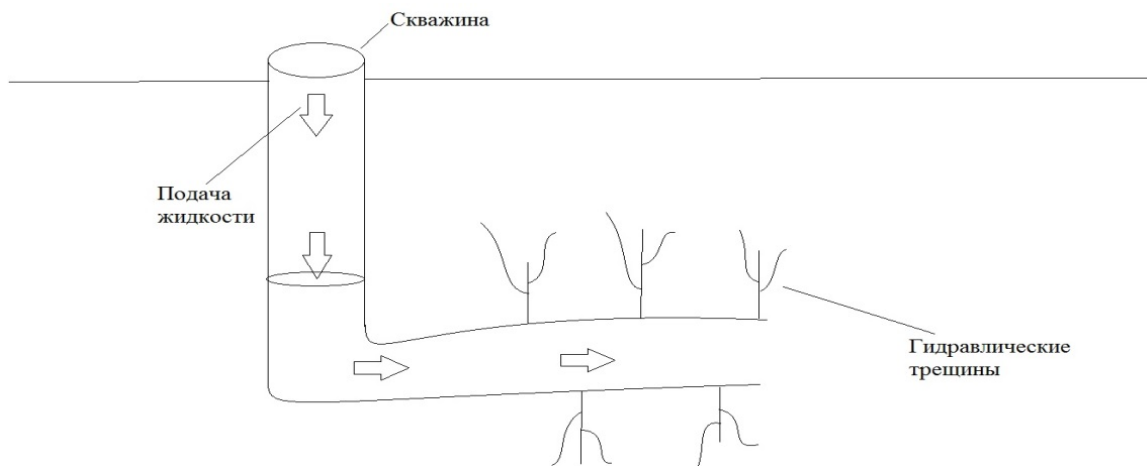


Рис. 1. Технология ГРП

Безусловно, проведение гидроразрыва пласта вышло на новый этап, в котором учитываются конкретные геологические условия скважины, а именно проницаемость коллектора, прогнозирование геометрии трещин, использование не только воды, но и пены, геля и разбавленной кислоты в качестве жидкости для гидроразрыва [3]. В состав жидкости могут входить специальные компоненты, уменьшающие трение жидкости при прохождении по трубе для экономии затрат на мощности. Речной песок заменен на различные вариации расклинивающего наполнителя, к примеру, бокситы или шарики из обожжённой глины.

Важнейшим фактором успешного проведения процедуры ГРП является качество жидкости разрыва и проппанта для создания высокопроводящих гидравлических трещин. В свою очередь жидкость для разрыва пласта должна обладать способностью, которая позволяет перенести проппант к концам трещины во взвешенном состоянии без его преждевременного осаждения. Немаловажный фактор для этого — возможность легкого и быстрого выноса жидкости разрыва для обеспечения минимального загрязнения

упаковки проппанта и окружающего пласта. Плотность проппанта определяет перенос и ложение проппанта вдоль трещины, чтобы укрепить их. Из этого следует, что требуются проппанты высокой плотности. Проппанты высокой плотности труднее поддерживать во взвешенном состоянии в жидкости разрыва при их транспортировании вдоль трещин. Заполнение трещины проппантом высокой плотности можно осуществить двумя путями — использованием высоковязких жидкостей, которые транспортируют проппант по длине трещины с минимальным его осаждением, либо применение маловязких жидкостей при повышенном темпе их закачки.

Несмотря на успешные результаты проверки и утверждение, что существующие инновации в технологии ГРП повышают нефтеотдачу пласта, существуют определенные недостатки. Рассмотрим их на примере пенно–проппантного КГРП. Данный метод требует затраты на дополнительное оборудование, а именно на азотную установку, ограничение в использовании высоких концентраций проппанта, использование сжатого газа сопряжено с повышенным риском при закачке и обработке скважины — бригады требуют дополнительного обучения, обеспечение и контроль качества пены на месте производства работ невозможен (только загеленная жидкость) [4].

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что нужно модернизировать технологию следующим образом, а именно применить суспензию, жидкая составляющая которой будет являться высоковязкой жидкостью, а твердые частицы будут проппантами высокой плотности. В качестве проппанта использовать оксид алюминия (глинозём), т. к. он обладает сферической формой, плотность его составляет $3,95 \text{ г/см}^3$ (молярная масса $101,96 \text{ г/моль}$), чтобы с его помощью иметь надежное закрепление трещин при ГРП. Исключить использование подачи азота для образования пены, т.к для этого требуются дополнительные денежные затраты, оборудование и должная квалификация персонала — заменить на вспенивающуюся высоковязкую жидкость (она сможет доставить проппант в трещины из-за своей вязкости и ее можно будет свободно извлечь из-за возможности вспенивания). Таким образом, предложенная модернизация в виде использования суспензии, представлена на рис. 2.

Данный метод будет актуален по ряду причин, которым не отвечают другие модификации ГРП. В первую очередь не потребуется высокий темп закачки как в случае с маловязкими жидкостями. Так же учитывая его стоимость, которая будет в разы ниже по сравнению с другими инновационными методами, суспензия получит широкое применение. В данном случае, прежде всего, ориентируемся на максимальную простоту составляющих, но в тоже время удовлетворяющих фактору надежности. Немаловажным достоинством станет доступность метода, так как он не требует дополнительного оборудования и как следствие больших капиталовложений.

Особенно важно это в данный период времени, когда отечественные технологии требуют облегчения метода, доступности и надежности.

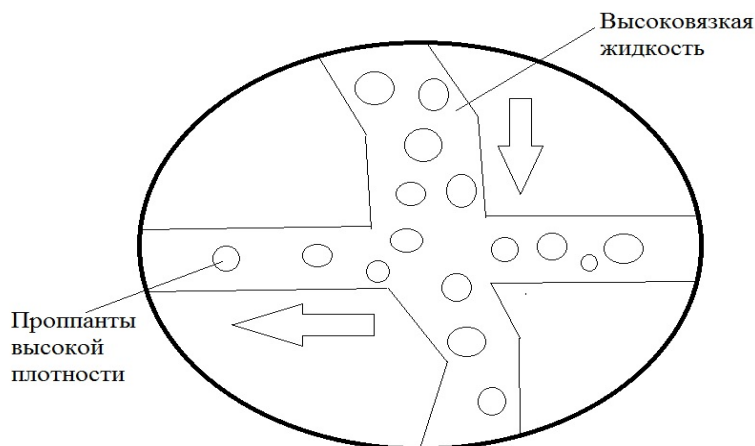


Рис. 2. Компоненты суспензии

Современное состояние традиционных нефтегазовых запасов характеризуется истощенностью пласта. Именно поэтому все большее внимание уделяется добыче из нетрадиционных коллекторов. Порода, которых имеет множество особенностей, во-первых, это слабые в сотни и десятки раз, соответственно, проницаемость и пористость коллекторов. То есть нефти в них содержится меньше, и перемещается к скважине она хуже. Нефть из таких пород невозможно добывать без использования ГРП. Для того, чтобы не прекращать добычу нефти, без которой рухнет большая часть экономики, необходимо брать во внимание модернизацию технологии ГРП и применять ее на практике [1].

Список источников и литературы:

1. Дунаев В.Ф., Шпаков В. Д., Епифанова Н. П., Лындин В. Н. Экономика предприятий нефтяной и газовой промышленности. М.: Изд-во «Нефть и газ», 2006. 352 с.
2. Желтов Ю.П., Христианович С.А. О гидравлическом разрыве нефтеносного пласта // Известия Академии наук СССР. Отд-ние техн. наук. 1955. № 5. С. 3-41.
3. Иванова М. М., Дементьев Л. Ф., Чоловский И. П. Нефтегазопромысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа. – М.: Недра, 1985.- 256с.
4. Платонов С. Е. Технология пенного гидроразрыва пласта на территории Западной Сибири // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки. URL: [https://sibac.info/archive/technic/11\(58\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/11(58).pdf) (дата обращения: 10.10.2019)
5. Шарф И. В., Борзенкова Д. Н. Трудноизвлекаемые запасы нефти: понятие, классификационные подходы и стимулирование разработки// Фундаментальные исследования. 2015. № 2-16. С. 3593-3597.

**СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПУТЬ: АНАЛИЗ ГРУЗОПОТОКА,
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Баженова А. И.

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
b-msun@mail.ru

Ключевые слова: Северный морской путь, Арктика, судоходство, управление рисками, разливы нефти.

В статье приведен анализ фактического и прогнозного грузооборота на Северном морском пути за период 2014–2025 гг., выделен тренд развития, приведены основные проблемы при судоходстве на Северном морском пути, предложены районы для размещения пунктов передового базирования.

**THE NOTHERN SEA ROUTE: ANALYSIS OF A CARGO TRAFFIC,
PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT**

Bazhenova A. I.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
b-msun@mail.ru

Key words: The Northern Sea Route, the Arctic, navigation, risk management, oil spills.

The article contains the analysis of actual and forecasts cargo traffic on the Northern Sea Route due a period from 2014 to 2025, the trend of development is underlined, the main issues due to navigation on the Northern Sea Route are highlighted, the areas of rescue bases's location are offered.

Северные территории являются стратегически важными регионами в геополитическом, ресурсном и транспортном значении, при этом их развитию долгое время не уделялось должного внимания. На сегодняшний день Арктическая зона РФ не имеет развитой транспортной инфраструктуры, а имеющиеся порты и населенные пункта переживают экономический упадок.

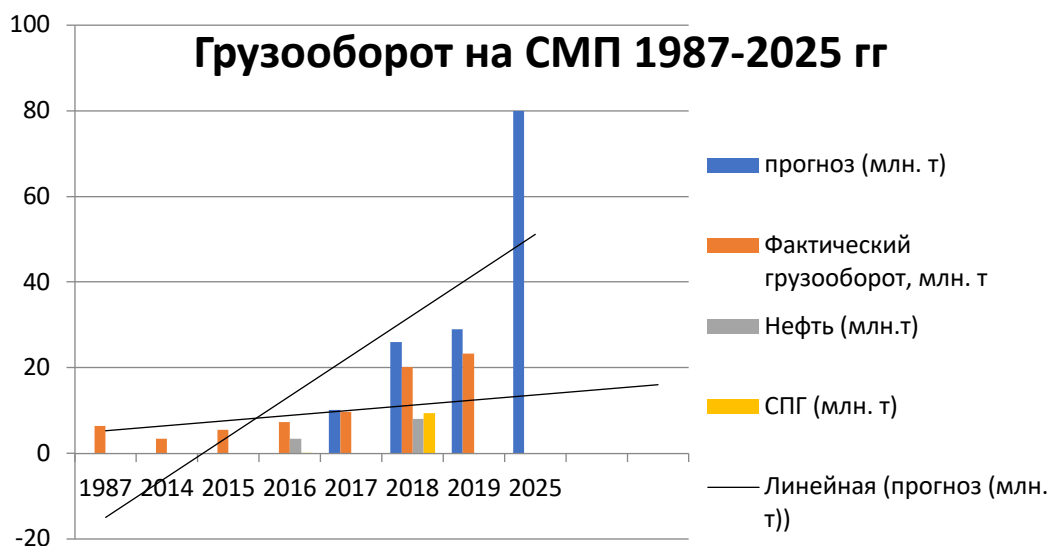
Однако с 2013 года ситуация начинает меняться в лучшую сторону. Разработаны и утверждены стратегии развития региона, включая модернизацию арктических портов и создание новых портово–производственных комплексов в Арктической зоне России [1, 2]. В числе основных приоритетов развития выделено создание развитой инфраструктуры для обеспечения безопасности судоходства, экологической и промышленной безопасности.

Из-за особенностей природных условий на севере затруднено железнодорожное, автомобильное и воздушное сообщение, и до сих пор любые перевозки в большей степени осуществляются морским и речным транспортом. Поэтому основной транспортной артерией остается Северный морской путь (далее — СМП).

СМП в международном значении рассматривается как альтернатива Суэцкому каналу при перевозках на маршруте Азия—Европа, из-за меньшей протяженности. Однако СМП не обладает круглогодичной навигацией, а ледокольная проводка требует больших финансовых вложений, поэтому СМП не следует рассматривать как конкурентную магистраль Суэцкому каналу. При этом, следует акцентировать, что в национальном масштабе СМП имеет неоспоримое значение — снабжение буровых платформ, портом и северный завоз осуществляются именно через него. В государственных планах развития по увеличению грузооборота на СМП, модернизации ледокольного флота СМП играет первостепенную роль.

На текущий момент объем перевозок каждый год растет. Рекорд грузооборота на СМП 1987 года (6,5 млн тонн) был побит в 2016 году (7,3 млн тонн) и по предварительным итогам составляет 23,4 млн тонн на I—III квартал 2019 года. В структуре грузов преобладает сырая нефть и сжиженный природный газ — до 85% общего грузооборота [3]. В соответствии с майским указом президента от 7 мая 2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года» [4] распоряжением Правительства РФ (от 30 сентября 2018 г. № 2101–р) утвержден Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года. В его рамках предусмотрена реализация задач по развитию СМП и увеличению грузопотока по нему до 80 млн тонн в 2024 г. Проект развития СМП предполагает рост объемов перевозок до 80 млн тонн к 2024 году, в том числе за счет планируемых к вводу проектов компании «НОВАТЭК» «Арктик СПГ–1» и «Арктик СПГ–2» [3]. Значение в 80 млн тонн представляется несколько оптимистичным, однако четко прослеживается тренд к устойчивому увеличению объема перевозок (см. диаграмму).

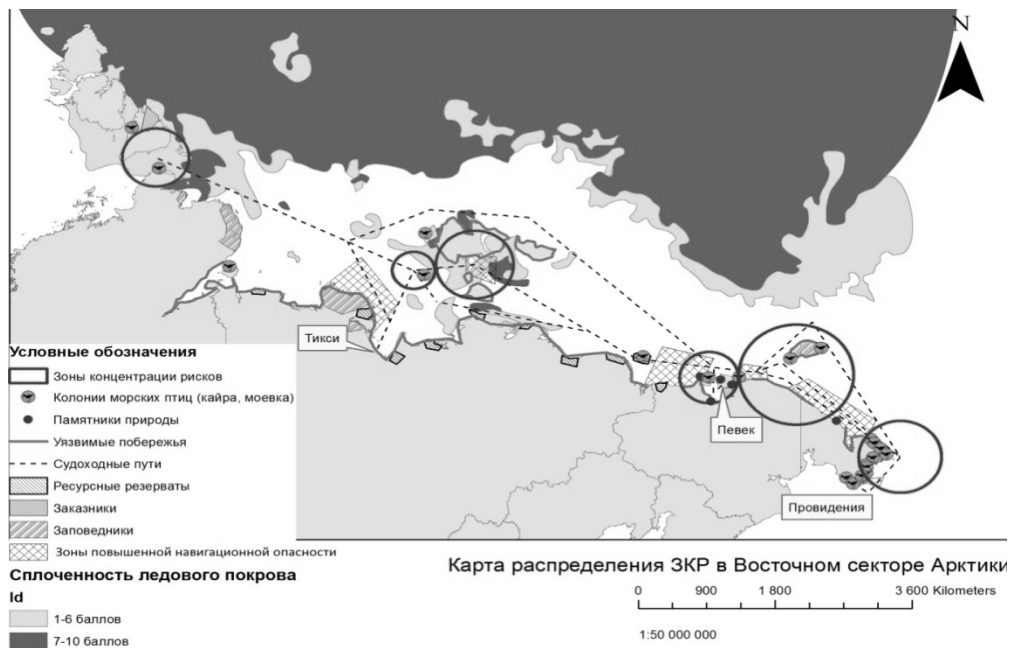
Исходя из планов развития Арктической зоны, освоения месторождений и формирования инфраструктуры особое внимание необходимо уделять вопросу реагирования в чрезвычайных ситуациях. Столкновения судов в таких условиях маловероятны, но для СМП характерен тип аварий, связанный с обледенением судна, посадкой на мель или застреванием во льдах. Низкие температуры, нестабильная ледовая обстановка и даже айсберги [5] увеличивают вероятность аварийной ситуации, а при условии, что основной тип грузов относится к опасным, попадание их в окружающую среду может повлечь катастрофические последствия.



Увеличение объемов перевозки нефти морем в Арктическом регионе и рост грузоподъемности танкеров создают предпосылки к росту количества случаев разлива нефти и объемов разлива. В Диксоне, Тикси, Певеке и Провидения созданы и функционируют четыре пункта передового базирования, которые оснащены оборудованием первого броска для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. Предусмотрено строительство объектов Глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности в портах Диксон и Певек, а также реконструкция объектов инфраструктуры базы технического флота Северного филиала ФГБУ «Морспасслужба» в порту Мурманск [6].

Организация подобных центров преследует цель сокращения времени реагирования, доставки и проведения спасательных работ, что, в конечном счете, влияет на экономическую эффективность работ. В отечественной практике неоднократно предпринимались попытки автоматизировать процесс планирования работы флота [7], создание систем адресного гидрометеорологического обеспечения, позволяющих проводить мониторинг ледовой обстановки [8]. Хотелось бы отметить, что подобный подход можно использовать не столько для оптимизации маршрута плавания для минимизации транспортных издержек, а для определения зон повышенного риска аварий, с целью перераспределения ресурсов для более эффективного реагирования на чрезвычайные ситуации.

Факультетом экологической безопасности и освоения шельфа ведется работа по формированию предложений стратегии оптимизации ресурсного обеспечения при спасательных работах. Так, в 2018 году была построена рекогносцировочная карта зон повышенной опасности в Восточном секторе Арктики и определены оптимальные места для размещения временных и постоянных пунктов передового базирования: это район Берингова пролива, о. Врангеля, Певека, пролив Санникова, пролив Вильницкого (см. рисунок).



Распределение зон концентраций риска в Восточном секторе Арктики

Факультет активно ведет работу в этом направлении. Силами факультета также проведены рекогносцировочные оценки рисков для Охотского моря и в данный момент ведется детальная проработка подхода и автоматизация процессов.

Список источников и литературы:

1. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года (утверждена Президентом России 20 февраля 2013 года).
2. Стратегия социально-экономического развития Сибири до 2020 года (утверждена распоряжением Правительства от 5 июля 2010 года №1120-р).
3. Перспективы и неопределенности развития Северного морского пути [Электронный ресурс] // Морские вести России: [сайт]. URL: <http://www.morvesti.ru/tems/detail.php?ID=81094> (дата обращения: 14.11.2019).
4. Указ президента от 7 мая 2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года».
5. Администрация Северного морского пути [Электронный ресурс] // ФГБУ «Администрация Северного морского пути»: [сайт]. URL: <http://www.nsra.ru/> (дата обращения: 14.11.2019)
6. Безопасность мореплавания как приоритетная цель [Электронный ресурс] // Морские вести России: [сайт]. URL: http://www.morvesti.ru/analitics/detail.php?ID=80732&phrase_id=2379640 (дата обращения: 14.11.2019)
7. Бушуев А.В., Волков Н.А., Гудкович З.М. и др. Автоматизированная ледово-информационная система для Арктики (АЛИСА) // Тр. ААНИИ. 1977. Т. 343. С. 29-47.
8. Миронов Е.У., Ашик И.М., Бресткин С.В., Смирнов В.Г. Адаптируемый комплекс мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы и гидросферы // Проблемы Арктики и Антарктики. 2009. №3 (83). С. 88-97.
9. Таровик О.В., Топаж А.Г., Крестьянцев А.Б., Кондратенко А.А. Моделирование систем арктического морского транспорта: основы междисциплинарного подхода и опыт практических работ // Тр. конф. ИММОД. 2015. Т.1. С.34-39.

**ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ШЕЛЬФА
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И АРКТИКИ**

Тюльканов Артур Константинович

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

Ключевые слова: арктический шельф, транспортные системы, загрязнения нефтью, экологическая система.

В статье рассмотрены проблемы совместного существования транспортных систем и окружающей среды на примере шельфа Дальнего Востока и Арктики. Описаны категории воздействия транспортных систем на окружающую среду. Описана проблема отсутствия законодательных актов и Федеральных законов, регулирующих вопросы экологической безопасности в сложной ледовой обстановке.

**PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF TRANSPORT
SYSTEMS OF THE FAR EAST AND THE ARCTIC**

Tulkanov Arthur Konstantinovich

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

Key words: Arctic shelf, transport systems, oil pollution, ecological system.

The article considers the problems of the joint existence of transport systems and the environment on the example of the shelf of the Far East and the Arctic. The categories of environmental impact of transport systems are described. The problem of the absence of legislative acts and federal laws regulating environmental safety issues in difficult ice conditions is described.

Проблема транспортных систем и окружающей среды по своей природе парадоксальна, поскольку эксплуатация транспортных систем приносит существенные социально-экономические выгоды, но в то же время работа, внутри этих систем, существенно влияет на экологические системы. С одной стороны, транспортная деятельность поддерживает растущие потребности в освоении новых месторождений нефти, транспортировки нефтепродуктов и других грузов, мобильности пассажиров, а с другой стороны, транспортная, а в особенности нефтедобывающая деятельность связана с воздействием на окружающую среду. Кроме того, специфические условия окружающей среды оказывают влияние на транспортные системы с точки зрения условий эксплуатации, требований к инфраструктуре, требований к технике, требований к средствам компенсации и ликвидации воздействия на среду.

В сегодняшние дни все большее осваиваются разведанные месторождения нефти и происходит обнаружение новых запасов в районе шельфа Дальнего Востока и Арктики. Новые месторождения нефти повлекут за собой увлечение нефтедобычи, что в свою очередь улучшит обстановку в топливно-энергетическом комплексе страны, также увеличится объём сырья для химической промышленности, позволит создать новые рабочие места.

Развитие месторождений Дальневосточных регионов, а главным образом шельфа северных морей осложняется рядом нерешенных технических задач, свойственных данным областям.

Одной из таких задач является очистка акватории от нефтепродуктов, т. к. нефтедобыча неминуемо связана с разливами нефти. Однако существует особенность, не позволяющая использовать существующие способы очистки от нефтепродуктов — сложная ледовая обстановка.

В связи с возрастающими объёмами добычи нефти на море и ее транспортировки танкерами, происходит все большее загрязнение моря, т. к. исключить попадание нефтепродуктов в море невозможно. Как правило, загрязнение происходит во время загрузки и выгрузки танкеров у нефтяных платформ и причалов, аварий с танкерами, аварий на морских и подводных скважинах при добыче нефти, а в особенности при разведывательном бурении. Все воздействия на окружающую среду можно разделить на три категории:

Прямые воздействия. Непосредственные последствия транспортной деятельности для окружающей среды, где причинно-следственные связи, как правило, ясны и понятны. Например, известно, что шум, выбросы окиси углерода, непосредственные выбросы сырой нефти оказывают прямое вредное воздействие.

Косвенные воздействия. Вторичное (или третичное) влияние транспортной деятельности на экологические системы. Они часто имеют более высокие последствия, чем прямые воздействия, но часто неправильно понимаются и их сложнее установить. Например, макро частицы, которые в основном являются результатом неполного сгорания в двигателе внутреннего сгорания, косвенно связаны с респираторными и сердечно-сосудистыми проблемами, выброс нефти и воздействие на животных, может оказать влияние в последствии на экосистему через поколения.

Кумулятивные воздействия. Аддитивные, мультипликативные или синергетические последствия транспортной деятельности. Они рассматривают различные эффекты прямого и косвенного воздействия на экосистему, которые часто непредсказуемы. Изменение климата со сложными причинами и последствиями представляет собой совокупное воздействие нескольких природных и антропогенных факторов, в которых транспорт играет роль. Доля транспорта в глобальных выбросах CO₂ увеличивается. 22 % глобальных выбросов CO₂ приходится на транспортный сектор, причем эта доля составляет около 25% для стран с развитой экономикой.

Сложность воздействий привела к большим противоречиям в экологической политике, роли транспорта и стратегий смягчения последствий. Это еще более усложняется тем, что приоритеты между экологическими и экономическими соображениями меняются во времени, что может влиять на государственную политику. Транспортный сектор часто субсидируется, особенно за счет строительства и обслуживания нефтедобывающего сектора. Иногда общественные интересы в видах транспорта, терминалах и инфраструктуре могут не совпадать с экологическими проблемами. Зачастую экономические выгоды являются приоритетными и оказывают более значительное влияние на вопросы освоения шельфа Дальнего Востока и Арктики. Так же негативную роль в этом моменте играет низкая законодательная ответственность.

Государственное регулирование освоения арктического шельфа

Государственное регулирование освоения арктического шельфа заключается в формировании системы предоставления углеводородных ресурсов в пользование нефтегазовым компаниям и системы налогообложения деятельности по их добыче.

Сравнительный анализ систем предоставления ресурсов в пользование компаниям в России, Норвегии, Канаде и США

В государствах с федеративным устройством вопросы, касающиеся определения прав на шельф разных уровней власти, стали решаться лишь тогда, когда появилась надежная технология добычи на шельфе (в середине XX века). На сегодня степень их решения различается по странам. В России в 1990-е гг. всерьез обсуждалась возможность разделения полномочий в отношении шельфа между регионами и Москвой. А успешный опыт освоения шельфа Мексиканского залива США говорит о том, что «регионализация» может быть полезной.

Россия

Континентальный шельф России находится в федеральном ведении, его недра принадлежат государству и предоставляются в пользование Федеральным агентством по недропользованию. Таким образом, все вопросы, связанные с обеспечением экологической безопасности, должны возлагаться на Федеральное агентство по недропользованию.

Согласно Постановлению РФ от 8.01.2009 г. № 4, лицензии на пользование недрами, расположенными на континентальном шельфе России, в том числе и в арктическом регионе, выдаются без проведения конкурса или аукциона на основании решения Правительства РФ.

В соответствии с принятыми поправками в Законе РФ «О недрах», пользователями недр на участках континентального шельфа могут быть только компании с государственным участием более 50 % (доля в уставном

капитале более 50 % и (или) распоряжение более чем 50 % голосов, приходящихся на голосующие акции).

Еще одним важным условием доступа компаний является требование о наличии пятилетнего опыта работы на континентальном шельфе РФ. При этом из закона четко не понятно, распространяется ли опыт материнской компании на дочернюю и наоборот.

Согласно закону только две компании могут быть допущены к континентальному шельфу России — ОАО «Газпром» и ОАО «НК «Роснефть». Летом 2013 году в качестве исключения право на доступ к разработке российской Арктики получила еще одна компания — ОАО «Зарубежнефть», которая не имела его до этого, несмотря на 100 % принадлежность государству и более чем 25-летний опыт работы на вьетнамском шельфе (совместное предприятие «Vietsovpetro»). Последнее время очень активно обсуждается вопрос о либерализации доступа к арктическим ресурсам частных компаний.

Еще в 2010 году главы Минприроды и Минэнерго поднимали вопрос необходимости «демонополизации» освоения и разработки российского шельфа. В 2012 году Министерство природных ресурсов выступало с предложением сделать геологоразведку отдельным видом пользования недрами континентального шельфа, выдавать частным компаниям лицензии на проведение геологоразведочных работ без конкурса при условии, что в случае открытия крупного месторождения у «Газпрома» и «Роснефти» будет опцион на вхождение в проект с 50 % плюс одной акцией. Также предлагалось гарантировать частным компаниям участие в разработке месторождений на шельфе, которые они откроют сами.

На данный момент этот вопрос остается только предметом дискуссий, никаких законодательных актов, позволяющих частным компаниям приобретать лицензии на разработку арктического шельфа, еще не принято.

Что касается законодательных актов, направленных на обеспечение экологической безопасности, то существует № 226-ФЗ «о внесении изменений в федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты российской федерации. Однако данный Федеральный закон не регламентирует наличие каких-либо средств технического контроля, локализации и ликвидации нефтеразливов. Так же Российский морской регистр судоходства по-прежнему не принял каких-либо предписаний и не внес приказов, касающихся вопросов ликвидации нефтеразливов в условиях арктического шельфа. Существует лишь один закон, обязывающий иметь на судне средства, способные бороться с нефтеразливами, в количестве, не менее 50 % от перевозимого конкретным судном. Однако это не решает вопрос о ликвидации нефтеразлива в условиях колотого или сплошного льда.

Обзор стандартных характеристик транспортных систем выявляет некоторые несоответствия в отношении смягчения экологических

последствий. Поскольку не принимается во внимание важный параметр — сложная ледовая обстановка, характерная для области шельфа Дальнего Востока и Арктики. Сравнительный анализ параметров ледового режима для Охотского моря, моря Бофорта, Берингова моря и других районов арктических морей показал, что по сложности ледовых условий Охотское море можно отнести к арктическим морям. Ледовый период для шельфа северного Сахалина составляет 200–220 дней в год. Скорость дрейфа льда достигает 2 м/с, не редки горизонтальные размеры ледовых полей — 20–30 км. Таким образом, нам становится ясно, что необходима разработка системы, способная удовлетворить специфичным условиям, в которых потенциально возможны разливы нефти при ее добыче, перекачке и транспортировке.

Список источников и литературы:

1. Dr. Jean-Paul Rodrigue. *The Geography of Transport Systems* 1998. P. 20-85
2. Astafiev V.N., Truskov P.A., Polomoshnov A.M. *Sea Ice Investigation on Sakhalin Off-shore // Proc.5 International Symp on Okhotsk Sea & Sea Ice. Mombetsu, Japan, 3-5 February 1990. P. 163-171*
3. Кашин В.И. Законодательное обеспечение развития и освоения Арктики. 2016. URL: <https://kprf.ru/activity/eclogy/1570.html>
4. Кузнецов И.Е., Троицкая Т.М. *Защита бассейна от загрязнений вредными веществами.* М.: Химия, 1979. С. 35.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ ШТАНГОВОГО СКВАЖИННОГО НАСОСА

Перехода Иван Александрович

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

ivan-perekhoda@mail.ru

Ключевые слова: привод, скважина, гидропривод, скважинный насос, станок-качалка.

Для эксплуатации выбывающих из строя и для вновь вводимых скважин нужны более экономичные приводы штангового насоса, позволяющие отказаться от массивных фундаментов и обеспечивающие снижения трудоемкости обслуживания. Исследования основных узлов штанговой скважинной насосной установки могут решить эти задачи.

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF CONSTRUCTIVE SIGNS OF A WELL PUMP

Perekhoda Ivan Aleksandrovich, graduate student

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

ivan-perekhoda@mail.ru

Key words: drive, sucker rod pump, hydraulic drive, well pumps, pumping unit.

For the use of retiring and for newly commissioned wells, more economical sucker-rod pump drives are needed, which make it possible to abandon massive foundations and ensure a reduction in the labor intensity of maintenance. Studies of the main components of a sucker-rod pumping unit can solve these problems.

Анализ приводов можно выполнять, не рассматривая все многообразие схем, а исследуя свойства и характеристики отдельных элементов структурной схемы — блоков, из которых можно собрать любую установку, и их функциональных связей. Выявление наиболее эффективных элементов структурной схемы позволит в дальнейшем перейти к синтезу привода, имеющего оптимальные параметры для конкретных условий эксплуатации.

Как показывает анализ конструкций приводов штангового скважинного насоса, к факторам, в наибольшей степени влияющим на их основные параметры, относятся способ уравнивания и способ передачи энергии от уравнивающего устройства к силовому органу [1].

Основные параметры привода штангового насоса:

- длина хода точки подвеса штанг относительно колонны насосно-компрессорных труб, м;
- максимальная нагрузка в точке подвеса штанг, кН;
- максимальное число двойных ходов точки подвеса штанг, мин⁻¹;
- мощность приводного двигателя, кВт;
- масса привода, кг.

Рассмотрим показатели силового органа, уравнивающего устройства, блока привода и связи силового органа с уравнивающим устройством с точки зрения эффективности, надежности, потребления энергии, коэффициента полезного действия, габаритов, массы и влияния на монтажеспособность и транспортабельность привода штангового скважинного насоса в целом. Наиболее эффективной областью применения гидроцилиндров в качестве силовых органов следует считать длины ходов до 4–5 м, связь между силовым органом и уравнивающим устройством — гидравлическую. В качестве уравнивающего устройства может использоваться пневматический, грузовой или инерционный аккумулятор. При длинах ходов свыше 6 м целесообразно использование гибкой связи точки подвеса штанг с уравнивающим устройством, а в качестве последнего использовать грузовой аккумулятор [2].

Таким образом, одним из перспективных направлений совершенствования приводов будет применение наряду с объемным гидроприводом, в первую очередь, таких способов уравнивания как грузовое (колонной насосно-компрессорных труб), взаимное и инерционное. С реализацией этого направления обеспечивается уменьшение металлоемкости привода, исключается сооружение фундамента для монтажа привода, становится возможным увеличить реальную длину хода точки подвеса штанг и уменьшить трудоемкость обслуживания привода.

В результате совершенствования штанговой насосной установки станет возможно:

- увеличение производительности за счет увеличения длины хода точки подвеса штанг S , максимальной нагрузки P_{\max} в точке подвеса штанг и числа ходов ее n в единицу времени. Анализ показывает, что если достигнутые значения параметров P и n установок соответствующих типоразмеров находятся на пределе целесообразных величин, то по параметру S парк действующих штанговых установок характеризуется величинами, весьма далекими от желаемых;
- улучшение ее эксплуатационных показателей - коэффициента полезного действия, трудоемкости обслуживания, монтажеспособности;
- повышение показателей надежности, прежде всего безотказности и долговечности.

Все перечисленные показатели прямо или косвенно зависят от длины хода точки подвеса штанг. Рядом исследователей была показана целесообразность ее дальнейшего увеличения. Увеличение длин ходов точек подвеса штанг должно рассматриваться с позиции увеличения реальной длины хода и с позиции увеличения максимальной паспортной длины хода, обеспечиваемой приводом.

Увеличение реальной длины хода точки подвеса штанг относится к одной из важнейших в ряде проблем, связанных с эксплуатацией штанговых скважинных насосов. Под реальными будем подразумевать длины ходов, при которых эксплуатируются штанговые скважинные установки независимо от их паспортного значения. Их величины составляют в среднем 2,2 м. Столь низкое значение обусловлено, с одной стороны, сугубо организационными причинами (отсутствие на промыслах в необходимом количестве длинноходовых скважинных насосов), а с другой — особенностями конструкции балансирного станка-качалки. Известно, что увеличение длины хода точки подвеса штанг балансирного станка-качалки связано с увеличением крутящего момента, развиваемого редуктором. При проектировании приводов с повышенными длинами ходов безусловно резкое увеличение металлоемкости, рост габаритов. Необходимо учитывать стремление работников промыслов назначать режимы работы балансирных станков-качалок при возможно меньших длинах ходов (соответствующих меньшим значениям крутящих моментов, передаваемых редуктором).

В настоящее время при существующих технологиях изготовления редукторов и условиях их эксплуатации длины ходов точек подвеса штанг достигли своих предельных значений — 3,5 м, хотя отдельные фирмы рекламируют приводы с длиной хода 6 м. Необходимо отметить, что последние больше демонстрируют уровень достигнутый этой фирмой, но не уровень технического прогресса, достигнутого в нефтедобывающей промышленности. Одновременно в последние 2–3 года наметилась тенденция к созданию балансирных станков-качалок, обеспечивающих непрерывную эксплуатацию малодебитных скважин, с числами качаний порядка 1–2 в минуту. Решение этой задачи при проектировании балансирных станков-качалок выливается в необходимость создания трехступенчатых редукторов с повышенным передаточным отношением, либо использования дополнительного редуктора. Это также ухудшает показатели привода [3].

Иначе обстоит дело при использовании гидравлического привода, долговечность всех элементов которого тем выше, чем больше длина хода точки подвеса штанг и чем меньше число циклов нагружения. Характерным для гидропривода штангового скважинного насоса является тот факт, что при увеличении длины хода показатели надежности и энергетические показатели собственно гидравлического привода улучшаются. Это является органическим свойством объемного гидропривода.

Увеличение максимальной длины хода дает различный эффект при эксплуатации скважин с различными дебитами. Применительно к мало- и среднедебитным скважинам увеличение хода следует рассматривать не в плане увеличения производительности установки (она ограничена возможностями скважин или предопределена режимом их эксплуатации), а в плане улучшения эксплуатационных показателей — повышения коэффициента полезного действия, повышения показателей надежности всей установки в целом. Таким образом, для этой группы скважин увеличение длины хода, обеспечиваемого приводом, целесообразно только при сохранении постоянной производительности.

Применительно к высокодебитным скважинам целесообразность увеличения длины хода обусловлена необходимостью повышения производительности установки за счет увеличения произведения $n \cdot S$ при условии обеспечения приемлемого уровня экономических показателей. При совершенствовании штанговых установок для данной группы скважин область их применения могла бы быть несколько расширена.

Увеличение длины хода штанг в точке подвеса положительно сказывается также на долговечности колонны штанг вследствие изменения действующих в ней усилий и числа циклов нагружения в единицу времени, амплитуды нагрузок и долговечности клапанных узлов скважинного насоса. Помимо этого при увеличении длины хода уменьшается интенсивность процесса износа эксплуатационной колонны. На положительное влияние увеличения длины хода точки подвеса штанг не раз указывалось в отдельных работах, однако десятки тысяч скважин по-прежнему эксплуатируются с весьма небольшими длинами ходов.

Рассмотрение штанговой скважинной насосной установки с точки зрения перспективности увеличения длины хода позволяет сделать следующие выводы.

1. Дальнейшее повышение конструктивной эффективности штанговых скважинных насосных установок в наибольшей мере может быть обеспечено путем увеличения длины хода плунжера скважинного насоса.
2. К основным факторам, определяющим эффективность от увеличения длины хода, относятся:
 - возможность дальнейшего повышения производительности штангового скважинного насоса;
 - повышение коэффициента полезного действия установки в целом;
 - увеличение межремонтного периода за счет повышения надежности колонны штанг и скважинного насоса, что, в свою очередь, позволяет сократить объем работ по подземному ремонту скважин;
 - увеличение долговечности скважины (целостности эксплуатационной колонны и цементного кольца) и в ряде случаев — сокращение металлоемкости скважин.

3. Эксплуатация многотысячного парка штанговых скважинных насосных установок, особенно на высоко– и среднедебитных скважинах, должна осуществляться в заданном диапазоне $n \cdot S$ при возможно больших значениях S .

Список источников и литературы:

1. Адонин А. Н. Добыча нефти штанговыми насосами. М.: Недра, 1979. 213 с.
2. Амиров А. Д. Техника и технология освоения и эксплуатации нефтяных скважин. М.: Недра, 1970. 222 с.
3. Вирновский А. С. Теория и практика глубиннонасосной добычи нефти. М.: Недра, 1977.

СПОСОБЫ ОДОРИЗАЦИИ. ПРИМЕНЕНИЕ ФИЛЬЕРНОГО НЕТКАНОГО МАТЕРИАЛА В УСТРОЙСТВЕ ОДОРИЗАЦИИ ГАЗА

Славникова Радмила Анатольевна

Профессиональный колледж ДВФУ, г. Владивосток

radmila_sl@mail.ru

Ключевые слова: технология, одоризация, установка, потери, высокофункциональный фильтерный нетканый материал.

В работе рассмотрены основные устройства одоризации газа. Произведен краткий обзор преимуществ и недостатков рассматриваемых способов одоризации, а также предложен альтернативный комбинированный метод одоризации природного газа.

METHODS OF ODORIZATION. APPLICATION OF SPUNBOND NONWOVEN MATERIAL IN THE DEVICE OF GAS ODORIZATION

Slavnikova Radmila Anatolyevna

Professional College of FEFU, Vladivostok

radmila_sl@mail.ru

Keywords: odorization, installation, gas, efficiency, losses.

The article considers the main devices of gas odorization. A brief review of the advantages and disadvantages of the considered methods of odorization is made, and an alternative combined method of odorization of natural gas is proposed.

На сегодняшний день энергоносители являются самыми востребованными ресурсами в мире, а способы их добычи изменяются с каждым шагом развития технологий. Природный газ используют в качестве дешевого горючего в жилых и частных домах для отопления и бытовых нужд. Распространено также использование газа как топлива для машин, котельных и тепловых электростанций (ТЭЦ). Ценность газа состоит в том, что он экологически чистый ресурс, а при его сгорании выделяется гораздо меньше вредных веществ, чем при сгорании других видов топлива.

Однако использование газа как топлива не лишено и определенных сложностей: газ не имеет запаха или цвета, поэтому определить утечку без специализированного оборудования становится невозможно. Для предотвращения аварийных ситуаций, связанных с утечкой и распространением горючих газов при перебоях в производственных циклах переработки или использования газа в промышленных целях, на территории производ-

ственных площадок устанавливаются специальные датчики. Если утечка происходит в быту, то распознавание аварийной ситуации становится невозможным, так как датчики, используемые в топливной промышленности, не подлежат установке в жилых помещениях.

Для решения проблемы обнаружения бытовых утечек природного газа была создана система одоризации, которая осуществляется непосредственно перед отправкой ресурса потребителю. Благодаря внедрению этой системы на стадии транспортировки и газораспределительных станциях, опознание утечки становится возможным без вспомогательных средств. При этом одорант, добавляемый в газ, должен обладать определенными параметрами, чтобы дальнейшая транспортировка не вызывала затруднений, а распознать проникновение газа в атмосферу было достаточно легко.

В настоящее время есть множество способов для одоризации, однако все они, как правило, подразделяются на три типа — капельный, испарительный и барботажный.

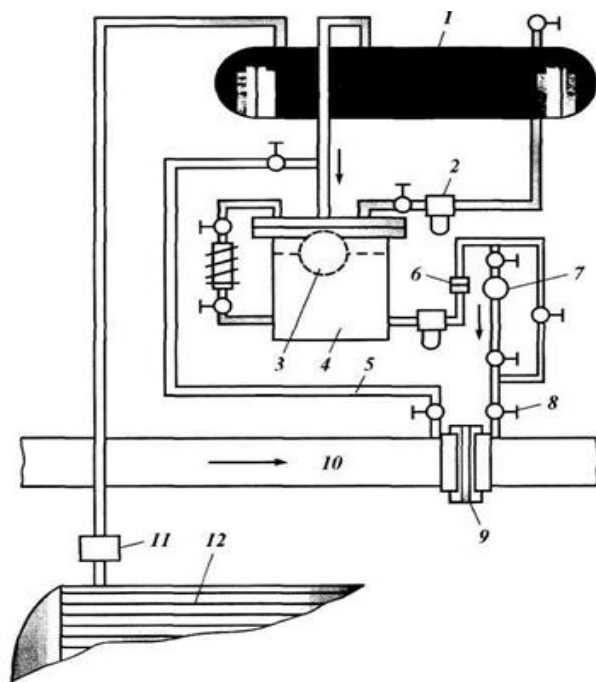


Схема 1. Установка капельного одоризатора с диафрагмой:
 1 — бакоч для одоранта; 2 — фильтр—отстойник; 3 — поплавок;
 4 — поплачковая камера; 5, 8 — соединительные трубки;
 6 — тонкая диафрагма; 7 — смотровое стекло; 9 — диафрагма в газопроводе;
 10 — газопровод; 11 — ручной насос; 12 — запасная емкость

Капельными одоризаторами одорант вводится в газопровод каплями или тонкой струей. Одоризатор действует за счет перепада давления, создаваемого диафрагмой. Одорант из поплавковой камеры проходит через диафрагму и по трубке поступает в газопровод. В поплавковой камере все время сохраняется постоянный уровень. Расход одоранта можно изменять при помощи сменной диафрагмы (схема 1).

Принцип действия испарительного одоризатора, по сравнению с иными видами, достаточно прост: в резервуар с одорантом частично погружены фланелевые полосы, газ проходит над поверхностью одоранта между этими фланелевыми полосами и насыщается им. Резервуар снабжен подогревателем (на схеме не показан). Температура одоранта, от которой зависит интенсивность испарения, а, следовательно, и степень одоризации, поддерживается терморегулятором (схема 2).

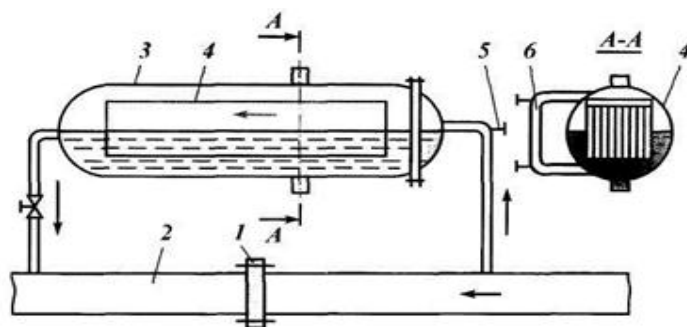


Схема 2. Установка испарительного одоризатора:

1 — диафрагма; 2 — газопровод; 3 — резервуар;
4 — вертикально подвешенные фитили;

5 — регулировочный вентиль; 6 — мерное стекло

Барботажный способ одоризации газа заключается в пропускании газа через жидкий одорант и впрыскивании перенасыщенного одорантом газа в общий поток. Автоматизация данного способа состоит в определении термобарических параметров течения процесса барботации, определении количественных показателей насыщенности газа парами одоранта. В зависимости от полученных данных и измеренной текущей величины расхода газа в основном трубопроводе система автоматизации рассчитывает и вводит в газ необходимое количество одорированного газа (схема 3).

При анализе каждого из способов можно выявить ряд аспектов, не позволяющих выбрать один из способов как наиболее эффективный и экономически превосходящий иные. При использовании одоризаторов капельного типа появляется необходимость в частой замене фильтров, что вызывает затруднение, так как одорант относится к вредным веществам, и частое взаимодействие с ним нежелательно. В испарительном типе одоризации важным недостатком является низкая точность контроля необходимой массовой концентрации паров одоранта. Барботажный метод оснащен множеством вспомогательных устройств, благодаря которым система остается автоматизированной, однако множество датчиков и дополнительных устройств непросты и дорогостоящи в обслуживании в случае поломки. Все три способа отличны друг от друга, однако общими минусами каждого из методов являются сложности установки системы, её обслуживания, а также низкая точность дозирования одоранта.

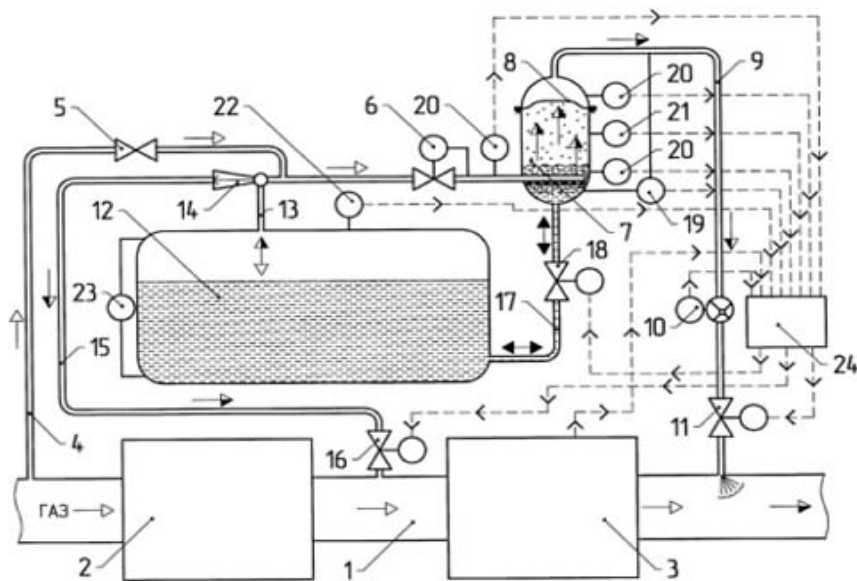


Схема 3. Установка барботажного одоризатора:

- 1 — основной трубопровод; 2 — узел редуцирования; 3 — узел учета;
 4 — трубопровод; 5 — запорный клапан; 6 — регулятор давления;
 7 — барботажная емкость; 8 — сепаратор; 9 — трубопровод; 10 — счетчик газа;
 11 — регулятор расхода; 12 — емкость для хранения одоранта; 13 — трубопровод;
 14 — эжектор; 15 — трубопровод; 16 — задвижка; 17 — трубопровод;
 18 — задвижка; 10 — датчик контроля уровня одоранта в барботажной емкости;
 20 — датчик температуры; 21 — датчик давления в барботажной емкости;
 22 — датчик давления в емкости хранения;
 23 — датчик уровня одоранта в емкости хранения; 24 — блок управления

Предлагаемая к созданию и применению установка направлена на сведение к минимуму всех неточностей в дозировании одоранта, упрощению установки системы, а также её обслуживанию. Данные цели будут доступны для реализации при помощи взаимодействия определенных устройств, которые обеспечат хорошую и продуктивную работу за счет комплексного подхода к реализации.

В состав установки предлагается включить высокофункциональный фильтрующий нетканый материал, изготавливаемый из тонкого полимерного волокна, известный так же, как спанбонд, который ранее не применялся в системе одоризации.

Данный материал используется в совершенно разных областях, а его дешевизна и легкодоступность позволяют беспрепятственно производить закупки в огромных количествах. Материал производится различной толщины и плотности — от 15 до 600 г/м², что позволяет регулировать количество материала внутри установки. Спанбонд также не подвержен коррозии и гниению, что делает его долговечным и исключает частую замену материала, а постоянный контакт с химическими элементами не изменит его структуры даже спустя долгое время. Также нетканый

материал достаточно проницаем, благодаря чему газ может без проблем проходить сквозь него, однако и сам одорант удерживается материалом из-за своей плотности.

Предлагаемая модель одоризации с использованием фильтрного нетканого материала состоит из нескольких шагов:

1. Газ,двигающийся по трубопроводу, поступает в узел учета, где учитывается его объем и давление.
2. На основе этой информации фильтрный нетканый материал начинает наполняться определенным количеством одоранта, которое рассчитывается на количество поступившего газа.
3. Далее газ попадает в узел редуцирования, где его давление скидывают до параметров чуть выше, чем на выходе в основной трубопровод.
4. После узла редуцирования газ движется дальше, попадая в нетканый материал, где, проходя сквозь несколько слоев, насыщается одорантом.
5. На выходе из фильтрного нетканого материала будет устанавливаться газоанализатор, который позволит повысить точность одоризации газа, контролируя качественные и количественные показатели (схема 4).

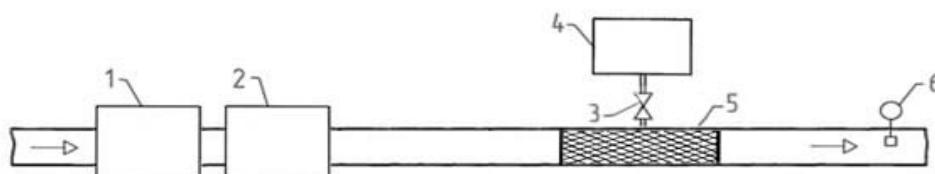


Схема 4. Устройство комбинированной одоризации:

- 1 — узел учета; 2 — узел редуцирования; 3 — задвижка; 4 — резервуар для одоранта;
5 — высокофункциональный фильтрный нетканый материал; 6 — газоанализатор

Сама система достаточно компактна, не требует особого пространства для установки всего оборудования, может быть автоматизирована, а также позволяет решить большинство проблем, которые возникают при одоризации другими методами.

Список источников и литературы:

1. Большая энциклопедия нефти и газа. Одоризация. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ngpedia.ru/id206555p1.html> (дата обращения: 28.10.2019)
2. Виды одоризации газа. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studopedia.org/11-20102.html> (дата обращения: 28.10.2019)
3. Компания «Полилайн». Применение спанбонда. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.polyline.ru/articles/primenenie-i-harakteristiki-spanbonda> (дата обращения: 28.10.2019)
4. Патент 2522186. Высокофункциональный фильтрный нетканый материал, состоящий из содержащих частицы волокон, а также способ его изготовления. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/252/2522186.html> (дата обращения: 28.10.2019)

СЕКЦИЯ
**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ
НА МОРСКОМ ТРАНСПОРТЕ**

УДК 331.5:656.615

**НЕХВАТКА КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ
НА ЭТАПАХ СТРОИТЕЛЬСТВА
И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОРТА «СУХОДОЛ»**

Миронова Анастасия Сергеевна, Неяскина Елена Вячеславовна

МГУ им. адм. Г. И. Невельского

n.mironova98@mail.ru, ekhlystova@yandex.ru

Ключевые слова: рабочие места, холдинг, навалочный груз, квалифицированные кадры, рынок труда.

В статье рассмотрены проблемы нехватки квалифицированных специалистов в области строительных и транспортных компаний Приморского края. Строящийся новый объект порт «Суходол» уже столкнулся с данной проблемой, поскольку штат формируется за счет специалистов без опыта работы и выпускников вузов, а с увеличением уровня сложности обеспечивать работу порта будет очень проблематично. Руководителям уже стоит задуматься о привлечении стимулировании специалистов.

**LACK OF QUALIFIED PERSONNEL AT STAGES
OF CONSTRUCTION AND FUNCTIONING
OF THE PORT “SUHODOL”**

Mironova Anastasia Sergeevna, Neyaskina Elena Vyacheslavovna

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

n.mironova98@mail.ru, ekhlystova@yandex.ru

Key words: jobs, holding, bulk cargo, qualified personnel, labor market.

The article considers the problems of the lack of qualified specialists in the field of construction and transport companies of the Primorsky Territory. The new Sukhodol port, which is currently under construction, has already faced this problem, since the staff is being formed at the expense of specialists with no work experience and university graduates, and it will be very problematic to ensure the port's work with increasing complexity. Managers should already consider attracting specialist incentives.

Проблема нехватки квалифицированных кадров, а так же специалистов рабочих профессий существует в России давно и Приморский край не исключение. Специалиста высокого уровня, ищущего работу, не встретить, но спрос на них велик. Ценится огромный опыт работы, и участие в крупных проектах, но таких работников мало. Только по городу Владивосток открыто около 724 вакансии специалистов различных областей с высоким уровнем заработной платы (сайт HeadHunter), что говорит о дефиците, хотя данные Приморстата утверждают, что население, имеющее высшее профессиональное образование по Приморскому краю достигает 200 000 человек (2018 г.), включая все трудоспособное население края. Особой популярностью пользуются профессии инженерного типа, строители, порядка 500 вакансий открыто на рынке труда (сайт HeadHunter). Рабочие строительных специальностей так же востребованы, попадаются вакансии, где даже не требуется опыта работы только специальное образование, но специалиста нет. И этот дефицит растет, только за прошедшие два года нехватка кадров выросла почти на 50 тысяч человек с 60790 за 2017 г., до 65044 в 2018 г. (Приморстат).

Проблема нехватки кадров коснулась строительных и транспортных компаний, в том числе ныне строящегося порта «Суходол». Приморский край является стратегически важным регионом РФ и сохранение деятельности морских портов, судоходных линий и организаций, связанных с перевалкой и перевозкой грузов, является важной задачей для государства. Строительство нового порта обеспечит не только конкурентную борьбу среди компаний, но и будет способствовать появлению новых рабочих мест для жителей региона.

Порт «Суходол» начал свое строительство в 2018 г. в селе Романовка поселок Пристань Шкотовского района. Главный заказчик и инвестор холдинг «Сибирский Деловой Союз» — один из крупнейших многоотраслевых холдингов, входящий в тройку лидеров угольной отрасли России. Для осуществления проекта по созданию порта, а так же для контроля этапов строительства «СДС Уголь» основал дочернюю компанию с офисом во Владивостоке ООО «Морской порт «Суходол».

Порт создается для перевалки специализированного груза — угля, а также других навалочных грузов. Строительство делится на три очереди

в зависимости от предполагаемого грузооборота (6, 12 и 20 млн т) и рассчитано на 3 года (1 очередь 6 млн т) и 5 лет (2 очередь 12 млн т).

Особый интерес представляет собой расположение причальной стенки (рисунок 1). Проектировщиками принято решение о пирсовом расположении причала (рисунок 1), который будет выступать от берега на 910 м (1, 2 очереди), а в дальнейшем продлится на 130 м (3 очередь). Такая форма причала позволит обрабатывать от трех судов с дедвейтом до 180 000 т. и осадкой до 19 м.



Рис. 1. Проект причала «Морского порт «Суходол»

Так же строительство порта подразумевает использование новейшей перегрузочной техники: вагоноопрокидыватели, тепляки, судопогрузочные машины и механизмы.

На сегодняшний день строительство приняло серьезные обороты, на местах работают сотрудники сразу трех подрядчиков. В штат дочерней компании принимают не только специалистов со стажем, но и выпускников ведущих вузов Дальнего Востока.

Режим работы порта рассчитан на круглосуточную перевалку, но уже сейчас на этапе строительства он сталкивается с проблемой нехватки квалифицированных кадров. Большинство грамотных специалистов либо уже имеют место работы, либо покинули пределы Приморского края. Да и не всякого человека устроит переезд в место отдаленное от районного центра или каждодневный путь до «объекта».

Администрация компании всерьез обеспокоена нехваткой кадров, поскольку со временем уровень сложности работ возрастет, и контролировать эти процессы «сегодняшним» специалистам будет проблематично.

Порт испытывает острую нехватку в одном из важнейших отделов, недостаток инженерно-технических работников, которые совместно с проектным институтом занимаются уточнением проектной и рабочей документации, объемов и стоимости работ. Инженерно-технические

работники контролируют выполнение работ в соответствии с требованиями технологического процесса, проектно-сметной документации, согласно требованиям Ростехнадзора и заказчика, именно поэтому порт стремиться расширить их состав. Обучать существующих или нанимать других? В любом случае решение этих проблем подтолкнет Шкотовский район и село Романовка к развитию.

Но проблемы еще впереди. Работа на сложной технике зарубежного производства, предусмотренной проектом порта, предполагает принадлежность работника к первому классу квалификации докеров-механизаторов и прохождение дополнительного обучения на управление механизмом. Вряд ли в селе найдутся работники такой категории. Поскольку численность кадров в период функционирования порта доходит до 1000 человек, встает вопрос не только о специалистах, но и о рабочих, которыми могли быть жители, но численность их явно меньше чем необходимо будущему порту.

Рассматривая пути решения проблемы дефицита кадров, для порта выходом из сложившейся ситуации станет создание социальной поддержки работников, строительство жилья, трансфер до места работы, обучение и т. д. Еще одним вариантом решения проблемы может и должно служить сотрудничество с ведущими вузами Дальнего Востока, заключение Целевых договоров позволит взрастить кадров для порта.

Список источников и литературы:

1. Новый угольный порт в бухте Суходол за 30 млрд рублей построит резидент СПВ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.newsvl.ru/society/2018/05/18/170399/#ixzz63dixvS8t>
2. Информационно-аналитическое агентство «Восток России», статья «Порт Суходол получит статус резидента Свободного порта Владивосток» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.eastrussia.ru/news/port-sukhodol-poluchit-status-rezidenta-svobodnogo-porta-vladivostok/>
3. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю. [Электронный ресурс]. URL: http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/primstat/ru/statistics/population/
4. Интервью с начальником отдела по надзору за строительством Мироновым.

КАДРОВАЯ ЛОГИСТИКА ОРГАНИЗАЦИИ**Мельникова М. А., Костюченко А. А.**

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

ma_melnikova@mail.ru

Ключевые слова: логистика, кадровая логистика, кадровые потоки, кадровая система.

Рассматривается понятие кадровой логистики, основные направления ее развития, основные задачи кадровой логистики и их связь с целями компании, вопросы ее реализации, отдельные пути совершенствования кадровой логистики организации, пути управления кадровыми потоками компании и др.

ORGANIZATION PERSONNEL LOGISTICS**Melnikova M. A., Kostyuchenko A. A.**

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

ma_melnikova@mail.ru

Key words: logistics, personnel logistics, personnel flows, personnel system.

The concept of personnel logistics, the main directions of its development, the main tasks of personnel logistics and their relationship with the goals of the company, issues of its implementation, individual ways to improve the personnel logistics of the organization, ways of managing personnel flows of the company, etc. are examined.

Кадровая логистика организации — это «раздел логистики, в котором изучается оптимизация потоков трудовых ресурсов предприятий и отрасли в целом» [4]. Кадровая логистика должна обеспечить оптимальный баланс между входными и выходными кадровыми потоками, с тем, чтобы кадровый потенциал организации развивался в соответствии с развитием самого предприятия.

Кадровая логистика организации, как правило, развивается в четырех основных направлениях [3]:

- оптимизация входных потоков в соответствии с потребностями фирмы;
- использование кадров;
- развитие кадров;
- высвобождение кадров.

Основные вопросы, которые решаются при реализации кадровой логистики, выглядят следующим образом [1, 2]:

- Какова потребность организации в кадрах и в каких именно?
- Есть ли в организации такие работники, возможности которых выросли и они могут занимать должность выше?
- В каких отделах организации они работают, будет ли перемещение в другое подразделение являться для них мотивирующим фактором?
- С кем из сотрудников и руководства необходимо обсудить вопрос перевода того или иного работника?
- Каких работников необходимо готовить к карьерным перемещениям (вертикальным или горизонтальным)?
- Что делать с освободившимися рабочими местами?

Кадровая логистика организации должна формироваться, в первую очередь, на основе миссии компании, определяющей ценности, целевые ориентиры, убеждения и принципы организации. Как любой другой вид ресурсов, кадры должны поступать в логистические системы (приниматься на работу), развиваться и использоваться внутри организации (выполнять свои должностные обязанности, обучаться, перемещаться на другие должности) и выходить за пределы компании (увольняться).

Решение задач кадровой логистики зависит от стратегических целей компании. Для этого нужно понять, что для компании выгоднее, например: обучать ли работников внутри фирмы или искать тех, кто уже имеет необходимую подготовку; набирать ли персонал со стороны или переучивать своих работников, возможно подлежащих высвобождению и т. д.

Управление кадровой логистикой предприятия — это «единое, методично организованное воздействие на процессы создания, распределения, перераспределения кадров организации, на формирование условий для использования профессиональных качеств работников в целях гарантирования эффективного функционирования организации и развития кадров» [3].

Логистическая кадровая система организации может считаться эффективной, если:

- все сотрудники четко понимают и активно участвуют в реализации поставленных целей и задач подразделения;
- сотрудники выполняют свои служебные обязанности так, что они четко соответствуют предъявленным к ним требованиям;
- сотрудники всех подразделений эффективно взаимодействуют друг с другом;
- происходит постоянное обучение и развитие работников и т. д.

Кадровая логистика должна обеспечить соответствие между имеющимися в компании рабочими местами, предъявляющими определенные требования к работникам (квалификация, личные качества и т. д.), и работниками, обладающими различными качествами, профессиональной подготовкой, квалификацией. Достижение этого соответствия

происходит в условиях постоянных изменений требований, предъявляемых к работникам, так и требований, предъявляемых работниками к условиям и содержанию их труда. В связи с этим формирование движения кадровых потоков на предприятии предполагает постоянный выбор наиболее эффективных вариантов их перемещений с учетом всех факторов и обстоятельств. Чтобы правильно осуществлять этот выбор, необходимо четко понимать целевую направленность фирмы в области кадров.

Управление кадровыми потоками требует учета и реализации основных функций управления: прогнозирования, планирования, организации, контроля, анализа, регулирования, мотивации. Чтобы учитывать все эти функции, в рамках оптимизации кадровых потоков, нужно практиковать современные способы кадровой работы. Например, привлекать молодых специалистов (оптимизация входящих кадровых потоков) можно через:

- участие в ярмарках вакансий — это уникальная возможность сотрудничества с ведущими вузами и ссузами Приморского края, кроме того, это возможность в один день увидеть достаточно большое количество соискателей.
- привлечение студентов на практику в компанию. Это может стать эффективным способом привлечения и закрепления молодых специалистов за организацией. Непосредственным руководителем каждого студента будет являться его наставник — один из специалистов компании. Наставник будет оказывать поддержку в решении возникающих в процессе работы вопросов и проблем, контролировать процесс выполнения работ, советовать, направлять деятельность новичка в нужное русло. Так создастся внешний кадровый резерв организации.
- запуск различных программ обучения и развития работников, с целью привлечения и удержания специалистов в компании (оптимизация внутренних кадровых потоков). Например, проводить обучение на базе компании с привлечением в качестве преподавателей, как специалистов-практиков, так и преподавателей вузов. В качестве страховки при проведении подобного рода обучающих программ, компания может оформить договор, в соответствии с которым, работник будет обязан проработать на предприятии, например, не менее 3 лет после того, как компания его обучила. Если по каким-либо причинам работник не может остаться в компании на этот промежуток времени, то он выплачивает предприятию компенсацию в размере оплаты за всё время прохождения обучения. В случае увольнения (исходящие кадровые потоки) без уважительных причин до истечения трехлетнего срока, работник выплачивает предприятию затраты, исчисленные пропорционально фактически не отработанному после окончания обучения времени.
- разработка программ мотивации работников, с материальным и/или нематериальным вознаграждением по результатам выполнения установленных ключевых критериев эффективности и др.

Данные мероприятия позволят сделать логистическую составляющую работы кадровых служб более эффективной через решение проблемы дефицита молодых кадров, увеличение производительности и эффективности труда персонала. Это позволит максимально выгодно для компании использовать человеческий потенциал компании, что станет одной из основных составляющих стабильной, прибыльной и эффективной работы организации в целом.

Список источников и литературы:

1. Бакирова Г.Х. Управление человеческими ресурсами. СПб: Речь, 2017. 152 с.
2. Кибанов А.Я. Управление персоналом. М.: Кнорус, 2016. 504 с.
3. Кормин Н.Г. Особенности кадровой логистики современной организации. Екатеринбург: Урал. гос. юрид. акад., 2017. 142 с.
4. Николайчук В. Е. Логистический менеджмент. М.: Дашков и К°, 2018. 978 с.

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОРГАНИЗАЦИИ СМЕШАННЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ

Мельников А. Р., Костюченко А. А.

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
melnikovar@msun.ru

Ключевые слова: прямые смешанные системы доставки товаров, мульти-модальные перевозки, оператор смешанной перевозки, транспортные цепочки, моделирование транспортного процесса.

Рассматриваются вопросы развития и пути совершенствования организации, управления и контроля функционирования прямых (с последовательным участием в транспортной цепи нескольких видов транспорта) систем (схем) доставки товаров (грузов) от производителей к потребителям, приводятся предложения по моделированию таких систем, в том числе и в Приморье.

ON IMPROVING THE ORGANIZATION MIXED CARGO TRANSPORTATION

Melnikov A. R., Kostyuchenko A. A.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
melnikovar@msun.ru

Keywords: direct mixed delivery systems, multimodal transportation, multimodal transport operator, transport chains, simulation of the transport process.

issues of development and ways of improving the organization, management and control of the functioning of direct (with the sequential participation in the transport chain of several modes of transport) systems (schemes) for delivering goods (goods) from manufacturers to consumers are considered, suggestions are made for modeling such systems, including and in Primorye.

В практике перемещения товаров от производителей к потребителям прочное место занимают прямые смешанные системы (схемы) (далее — ПСС) доставки грузов, при последовательном участии в перевозке нескольких видов транспорта, и организуемые операторами смешанной перевозки. Назовем их — ОСП [1, 2].

Доставка товаров (грузов) грузов по схеме «от двери отправителя до двери получателя» позволяет компаниям производителям товаров или оптовым перепродавцам товаров расширять «свой» сегмент рынка

и привлекать большее число потенциальных покупателей товаров, ОСП — завоевывать твердые позиции на транспортном рынке, побеждая в конкурентной борьбе «индивидуалов» — транспортные и экспедиторские компании, которые не могут выйти за рамки «границ» своего вида транспорта или пункта перевалки грузов, т. е. не могут организовать или обеспечить смешанную перевозку по полной (комплексной) схеме [1, 3].

ОСП, создавая ПСС доставки грузов, должны, в первую очередь, решить следующие организационно-управленческие задачи:

- выработать стратегию формирования транспортной схемы доставки;
- промоделировать транспортную цепочку с целью исключения «узких» мест;
- определиться с маршрутами следования отдельных видов транспорта и всей многотранспортной цепи;
- выбрать наиболее подходящие места и способы перевалки грузов с одного вида транспорта на другой;
- оценить возможные риски по элементам и всей транспортной схеме и на основе указанного выше разработать систему управления, организации и контроля за движением груза в схеме «от двери отправителя до двери получателя».

Определяясь (моделируя) с вариантом ПСС доставки грузов ОСП должен:

- дать сравнительную оценку эксплуатационных показателей видов транспорта, планируемых к использованию в транспортной схеме. Особенно в тех случаях, когда есть выбор среди компаний одного вида транспорта или между альтернативными видами транспорта;
- создать модель стратегии формирования транспортной цепи с учетом мест расположения участников договора купли-продажи товара, свойств перевозимого груза, нормативной базы и тарифов участников перевозки, уровня безопасности и определить возможности управления рисками при перевозках.

Организация перевозок по единой ПСС определяет участие в ней не только транспортных и «перевалочных (порты, станции)» компаний, но и страховых, складских фирм, распределительных логистических центров и т. д., поэтому, отлаженная схема их (участников ПСС) взаимодействия, организуемая ОСП, обеспечивает перевозке следующие преимущества [3, 5]:

- постоянство контроля за грузом на всем пути следования;
- освобождение продавцов-грузоотправителей от проблем по планированию процесса транспортировки, от необходимости разработки прямых договоров с участниками транспортного процесса, от контроля за прохождением груза по участкам и пунктам перевалки на маршруте и от множества сопутствующих проблем;
- оформление единого, на все ПСС, транспортного документа, выдаваемого грузоотправителю ОСП. При этом ОСП принимает на себя полную

ответственность за груз от момента приема его от грузоотправителя до момента сдачи груза на склад грузополучателя. В качестве перевозочного документа, охватывающего всю перевозку, может использоваться комбинированный или сквозной коносамент на смешанную перевозку, что дает возможность доставить груз независимо от географического месторасположения получателя, в указанное время (принцип — «just in time») и по единой сквозной ставке.

И это очень важно, так как заказчик перевозки (продавец или покупатель товара) в первую очередь ориентируется на такие критерии как качество, время, стоимость доставки, укрупнение грузовых мест и минимизацию мест их перевалки, а также на репутацию фирмы (ОСП) на транспортно-экспедиторском рынке.

Требования клиентов к компаниям транспортной сферы постоянно возрастают и усложняются и современные ОСП не могут рассчитывать только на традиционный «ведомственный» опыт, но должны использовать новые инновационные стратегии в формировании транспортных систем, например, так называемую мультимодальную транспортную систему (далее — МТС).

МТС можно представить следующей описательной моделью.

Вводными данными для формирования модели МТС являются требования клиента-грузоотправителя (место, время, стоимость, надежность перевозки, ответственность ОСП и другие).

ОСП — держатель нескольких предполагаемых вариантов организации МТС, включающей информацию (и договорные связи) по видам транспорта, транспортной инфраструктуре, условиям страхования и таможенному оформлению, по типам транспортных средств и средствам укрупнения груза, перегрузочным терминалам и логистическим центрам и т.д. — составляет варианты приемлемых МТС доставки груза.

ОСП, выполнив качественный анализ вариантов возможных транспортных цепей, производит проверку пересечения параметров вариантов с требованиями клиента. Здесь производится выбор конкретных видов транспорта, пунктов перевалки, исполнителей перевозочного процесса (субподрядчиков ОСП), рассчитывается время движения груза по каждому этапу транспортировки и расчетная стоимость перевозки.

Если предлагаемый вариант МТС удовлетворяет требованиям клиента, ОСП его детализирует и «настраивает» по всем составляющим. Но, если вариант МТС не полностью или в большей степени не подходит клиенту, то вариант отбрасывается и формируется новый, когда ОСП просит клиента скорректировать его требования. Если компромисс не найден — ОСП отказывает клиенту в перевозке.

Выбрав оптимальный для клиента (и для самого ОСП) вариант ОСП адаптирует к нему соответствующее документарно-информационное обеспечение, с учетом возможных источников рисков (субъективных

и объективных) и пути их минимизации и «продает» конкретную («под ключ») перевозку клиенту.

Использование описанной модели транспортно-экспедиторскими (логистическими) компаниями и ОСП позволит им на практике рационализировать организацию процесса перевозки грузов.

Развитие МТС доставки грузов, на основе отечественного и зарубежного опыта, имеет большое значение и для Приморья в связи с его исключительным географическим положением.

Процесс создания современных конкурентоспособных МТС может стимулировать в нашем крае:

- развитие и модернизацию сети автомобильных, железных дорог и морских путей для включения их в действующие и предполагаемые «международные транспортные коридоры»;
- создание новых и реконструкция имеющихся логистических распределительных центров, грузовых и контейнерных баз, трансграничных переходов;
- закупку современного, в том числе и специального подвижного состава и транспортных средств;
- максимальную контейнеризацию грузов;
- совершенствование системы слежения и информационного сопровождения продвижения грузов и транспортных средств в транспортной цепочке;
- переход на признанную всем мировым транспортно-экспедиторским сообществом систему документирования перевозок по правилам ФИАТА и на единый перевозочный документ, например, на мультимодальный коносамент [2, 4] проформы ФИАТА (FIATA bill of lading – FBL), охватывающий любую по сложности транспортную цепочку.

Список источников и литературы:

1. Кокин А.С., Левиков Г.А. Транспортно-экспедиторские услуги при международной перевозке грузов. М.: Infotropic Media, 2011. 576 с.
2. Левиков Г.А. Краткий толковый словарь по логистике, транспорту и экспедированию. М.: Транслит, 2012. 304 с.
3. Левиков Г.А., Тарабанько В.В. Смешанные перевозки (состояние, проблемы, тенденции). Учеб. пособие. 3-изд. М.: Транслит, 2008. 320 с.
4. Плужников К.И., Чунтомова Ю.А. Транспортные документы. Справочник. М.: Транслит, 2010. 176 с.
5. Плужников К.И., Чунтомова Ю.А. Транспортное экспедирование, агентирование и брокераж. М.: Транслит, 2012. 576 с.

СЕКЦИЯ
ИСТОРИЯ, ПОЛИТОЛОГИЯ
И ГОСУДАРСТВОВЕДЕНИЕ

УДК 306.5.046

**РЕАЛИЗАЦИЯ И ЗАЩИТА КОНСТИТУЦИОННЫХ ПРАВ
И СВОБОД ЧЕЛОВЕКА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Шевлякова Светлана Юрьевна

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
sveta.shevlyakova@bk.ru

Ключевые слова: конституционные права и свободы граждан, ограничение прав.

В рамках настоящей статьи затронуты вопросы реализации и защиты конституционных прав и свобод человека в Российской Федерации на современном этапе. Представлен анализ наиболее важных проблем, с которыми люди довольно часто сталкиваются в процессе реализации и защиты своих конституционных прав. Приводятся пути решения выявленных в ходе настоящего исследования проблем. Рассмотрены статьи Конституции РФ, непосредственно затрагивающие права и свободы человека и гражданина в России.

**IMPLEMENTATION AND PROTECTION OF CONSTITUTIONAL
RIGHTS AND HUMAN FREEDOMS IN THE RUSSIAN FEDERATION**

Shevlyakova Svetlana Yuryevna

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
sveta.shevlyakova@bk.ru

Keywords: constitutional rights and freedoms of citizens, restriction of rights.

In the framework of this article, issues of the implementation and protection of constitutional human rights and freedoms in the Russian Federation at the present stage are raised. The analysis of the most important problems that people quite often face in the process of realization and protection of their constitutional rights is presented. Ways are given to solve the problems identified in the course of this study. The articles of the Constitution of the Russian Federation that directly affect the rights and freedoms of man and citizen in Russia are considered.

Конституция РФ (ч. 1 ст. 1) объявила Россию демократической страной, в которой сформированы положения, целью которых представляются права и свободы кроме того в ней сформированы обязательные механизмы в виду их последующей реализации.

Конституция РФ в ст. 2 зафиксировала: «Человек, его права и свободы являются высшей ценностью. Признание, соблюдение и защита прав и свобод человека обязанность государства». Это положение интерпретируется, как основа в устройстве фундамента конституционного строя.

Права и свободы человека и гражданина — это высшая ценность, около которой выстраивается весь остальной перечень регламентации социальных отношений. Суть этого принципа выявляется через структуру прав и свобод индивида, которая выражена в гл. 2 основного закона, т. е. Конституции. Так же в соответствии с ч. 1 ст. 55 Конституции РФ, назначенное в данном законе наименование прав и свобод, не будет исчерпывающим.

Права и свободы содержат в себе естественную и неотчуждаемую установку. Они не учреждаются страной, и оно обеспечивает, придерживается и защищает права и свободы человека. Это положение обозначает то, что ни правительство, ни население на общенациональном референдуме никак не способно отобрать какое-либо из естественных прав. Установление границ прав человека исполняется законодателем урегулированием, а также ограничением этих прав. Регулирование толкуется как не только формирование пределов прав и свобод, но и обеспечение их исполнения и именно этим оно отличается от ограничения. Ограничение прав и свобод человека, в соответствии с ч. 3 ст. 55 Конституции РФ, способен производиться лишь путем издания федерального закона (т. е. субъекты Российской Федерации никак не могут вмешиваться в регламентацию правового статуса лица).

Таким образом, права и свободы человека и гражданина формируют основной институт конституционного права, включающий общепринятые нормы, которые характеризуют взаимоотношения отношения государства и населения, а также ее правовой статус.

Вторая глава Конституции РФ, приуроченная правам и свободам человека, считается наиболее удачной (доработанной) не то, что в нашей стране, но и во всем мире. Необходимо более точно определить, что продвижение таковых ценностей, как признание личности, его прав и свобод,

как наивысшая ценность, следование закону, независимость, равенство и справедливость, проведение власти путем демократии (свобода выбора) в правовом государстве, каковым является Россия на современном этапе развития государственности [3, с. 37].

Положения Конституции РФ, которые закрепляют основные права и свободы, находят свое практическое отражение через определенные правоотношения, то есть приобретают материальную форму. Субъектом правоотношений будет выступать человек, обладающий правами и свободами, следовательно, правоотношения будут носить индивидуальный характер, будут связаны с определенной личностью или личностями.

Одним из гарантов реализации конституционных прав и свобод является сама Конституция РФ. Статья 2 основного закона, т. е. Конституции гласит, о том, что: «Права и свободы человека и гражданина являются высшей ценностью в Российской Федерации». А статья 45 говорит о государственной защите этих прав и свобод. Конституция РФ определяет механизм защиты прав человека, но не фиксирует механизмов их обеспечения.

Основной проблемой, касающейся реализации прав и свобод, считается то, что в нашей стране законодательством объявляется равенство прав государства и человека. Как указывает практика, в Российской Федерации остается преимущественным взгляд на человека как на объект управленческого влияния. Поэтому, безусловно, существует вероятность того, что государство может убрать попытки юридической и социальной практики, осуществляемые в пользу прав и свобод человека [4, с. 15].

Рассмотрим более подробно особенности реализации отдельных прав и свобод человека в России.

Состояние здоровья человека считается одним из основных, т. е. обязательным правом каждого, и многое время считается предметом охраны. В аналогии с положением, зафиксированным ч. 1 ст. 41 Конституции, любой человек имеет право на защиту здоровья и медицинскую помощь. Данное право исходит из положения, которое закреплено в ст. 2 Конституции РФ, данная статья фиксирует права и свободы, как высшую ценность. Таким образом, право на охрану здоровья считается фундаментальным правом, т. е. признаваемое требование субъекта на какое-либо право или тип поведения человека, обуславливается фактом жизни человека [7, с. 8].

Любопытно то обстоятельство, что Конституция не обеспечивает право на здоровье, а говорит о праве на охрану здоровья. В этот же период, право на здоровье считается «комплексным» правом, который содержит в себе объемный диапазон оснований, которые способны гарантировать здоровый образ жизни.

В данное время в России стремительно пропагандируется здоровый образ жизни. На законодательном уровне предлагаются разнообразные мероприятия по его гарантии, принимаются и реализуются надлежащие

целевые проекты, например, реализация государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения». Осуществляется профилактика заболеваний и формирование здорового образа жизни. Но при этом, само понятие «здоровый образ жизни» законодательно не закрепляется. Как представляется, это право вытекает из общего смысла и отдельных положений Конституции.

Обеспечение права на здоровый образ жизни считается одним из ключевых обстоятельств для осуществления конституционного права граждан на охрану здоровья. Таким образом, можно сделать заключение, что право на здоровый образ жизни считается составляющим элементом права на охрану здоровья. Данное право находится в близкой взаимосвязи с обязанностью государства охранять здоровье, закрепленной в ч. 2 ст. 7 Конституции.

За последнее десятилетие поменялся состав течения внутренней миграции — увеличилась доля межрегиональных перемещений. По причине этого появляются многочисленные трудности с формированием списков избирателей: исключение и введение граждан, сведения о которых находятся в разных базах данных, совсем никаким образом не связанных на федеральном уровне, потому что не существует единая информационная система. Непосредственно по этой причине для некоторых категорий граждан возникает вопрос о реализации активного избирательного права, связанный с неосуществимостью голосования по месту настоящего пребывания. Но в случае если на выборах Президента Российской Федерации создается единственный избирательный округ, и гражданин, регистрация которого находится в городе Владивосток, смог бы проголосовать и в Москве, то 9 сентября 2018 года на региональных выборах Губернатора Приморского края, этот гражданин столкнулся бы с трудностью. Люди, вне предела субъекта, в пределах территории которого они зарегистрированы, не могли пользоваться перспективой голосования по месту жительства, что является нарушением их конституционного права. На выборах Президента Российской Федерации избиратели имеют право отдать свой голос по месту своего настоящего пребывания: 1) граждане, по сути живущие не по месту своей регистрации, а также выезжающие с собственного места жительства, имеют право подать заявление онлайн на портале «Госуслуги», обратиться в МФЦ за 45-5 дней до дня голосования, либо в участковую избирательную комиссию за 20-5 дней до дня голосования; 2) граждане, которые принимают решение о выезде с места жительства в преддверии дня голосования — имеют право оформить заявление с наклеиваемой маркой о голосовании, согласно месту нахождения в участковой избирательной комиссии по месту жительства за 4 и менее дней до дня голосования.

Таким образом, следует законодательно зафиксировать право для граждан, которые не имеют регистрацию по месту своего жительства осуществлять собственное активное избирательное право на региональных,

муниципальных выборах и обстоятельно упорядочить, как это исполнить таким способом, чтобы устранить попытки злоупотребления этим правом.

Подводя итог, необходимо отметить, что права и свободы человека являются одним из наиболее важных институтов демократического государства, который объективно отражает уровень развития общества, степень его цивилизованности. Защита прав и свобод человека может осуществляться органами, относящимся ко всем ветвям власти. Однако нередки случаи, когда права граждан нарушаются теми органами, которые должны были бы способствовать их реализации. В такой ситуации пострадавший направляет жалобу в вышестоящий орган либо обращается в суд с требованием восстановить его нарушенные права.

Путем качественной и благополучной реализации, гарантии и защиты прав и свобод граждан государство создает себе прочный фундамент для построения правового общества. Конституция, в свою очередь, не просто защищает права и свободы человека и гражданина, но и создает определенные общественные ценности, выражение принципов общества, которые не могут быть ограничены только лишь взаимоотношениями между гражданином и государством.

Список источников и литературы:

1. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 дек. 1993 г. (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30 дек. 2008 г. № 6-ФКЗ, от 30 дек. 2008 г. № 7-ФКЗ, от 05 февр. 2014 г. № 2-ФКЗ, от 21 июля 2014 г. № 11-ФКЗ) // *Собрание законодательства РФ*. 2014. № 31. С. 4398.
2. Азаров А. Я. *Права человека (новое знание)*. М.: Инфра-М, 2015. 225 с.
3. Воронина Н. А., Запесоцкий А. С., Карташкин В. А. *Права человека и правовое социальное государство в России*. М.: Норма: ИНФРА-М, 2018. 248 с.
4. Климов И. П. Понятие прав и свобод человека и гражданина и их классификация в отечественной юридической литературе XXI века // *Право и образование*. 2017. № 3. С. 15-22.
5. Стасевич Н. Ю. Право на здоровье: взгляд на проблему, основные понятия и правовые аспекты // *Клинический опыт Двадцатки*. 2015. № 4. С.6-10.
6. Шутова В. Н. Проблемы построения правового государства в условиях односторонней реализации конституционных норм в российском законодательстве // *Пролог: журнал о праве*. 2016. № 1. С. 208-221.
7. Шутова В. Н. *Права человека в современном мире: проблемы понимания и реализации // Деятельность правоохранительных органов в современных условиях*. Иркутск, 2018. Т. 2. С. 258-261.

УСТАНОВЛЕНИЕ РУССКО-ЯПОНСКОЙ ГРАНИЦЫ В XIX В.

Талочко Анастасия Александровна, Шепотько Людмила Владимировна

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

aleksandrovnnaanastasia@gmail.com

Ключевые слова: русско-японская граница, Симодский договор, Портсмутский мир, граф С. Ю. Витте, А. М. Горчаков, Т. Эномото.

В публикации рассматриваются русско-японские отношения по вопросу установления границ в XIX в. Дается характеристика Симодскому договору 1855 г., Портсмутскому миру 1905 г.

ESTABLISHMENT OF THE RUSSIAN-JAPANESE BORDER IN THE XIX CENTURY

Talochko Anastasia Alexandrovna, Shepotko Lyudmila Vladimirovna

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

aleksandrovnnaanastasia@gmail.com

Keywords: Russian-Japanese border, Shimodsky Treaty, Portsmouth Peace, Count S. Yu. Witte, A. M. Gorchakov, T. Enomoto

This article discusses Russian-Japanese relations on the establishment of borders in the 19th century. The characteristic of the Shimod Treaty of 1855, the Portsmouth Peace of 1905 is given.

Тема установления русско-японской границы является актуальной, так как до сих пор ведутся споры насчет того, кому же все таки принадлежат Курильские острова и остров Сахалин. В настоящее время в русско-японских отношениях происходит: активизация межгосударственного диалога, расширение торгово-экономического сотрудничества, укрепление связей по линии военных и пограничных ведомств, развитие межпарламентских обменов, углубление координации двух стран на международной арене и др. Обращение к опыту становления русско-японской границы в XIX в. Поможет решению межграницных отношений между Россией и Японией сегодня.

Данная проблема рассматривалась в работах Захаренко И. А. [1], Черевко К. Е. [2] и др.

Целью исследования является определение русско-японской границы в XIX в. Исходя из поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть Симодский договор 1855 г. и Портсмутский мир 1905 г.
2. Показать роль вице-адмирала Е. В. Путятина в формировании границы, установлении торговых и дипломатических отношений с Японией в XIX в.

Во второй половине XIX в. произошло крушение эпохи феодализма и политики изоляции Японии от внешнего мира. Страна восходящего солнца встает на путь капиталистического развития.

Еще Екатерина II поставила задачу об установлении торговых отношений с Японией, но вплоть до середины XIX в. эта страна была изолирована от внешнего мира и являлась для России малоизвестной.

Желание европейских стран подчинить Японию, находящуюся вблизи России, отсутствие договорных русско-японских границ, что способствовало проникновению японцев в южную часть Курил, ловле рыбы у берегов Сахалин — эти обстоятельства диктовали необходимость установления контакта с Японией.

В мае 1852 г. Особым комитетом по азиатским делам было принято решение отправить в Японию экспедицию во главе с вице-адмиралом Е. В. Путятиным для установления торговых и дипломатических отношений. Целью данной экспедиции являлось подписание торгового договора, а также Путятину было необходимо убедить японское правительство в важности определения границ между странами. Но по прибытии 10 августа 1853 г. в Нагасаки Путятин сталкивается с тем, что Япония всячески уклоняется от переговоров.

19 ноября 1853 г. пишет письмо Верховному совету Японии, в котором предлагалось провести границу по проливу Лаперуза, оставив Сахалин за Россией, и между островами Итуруп и Кунашир с учетом исторических прав последней. Японские власти приступили к переговорам только в январе 1854 г., при этом они абсолютно не хотели уступать России и заявили права на остров Итуруп и Сахалин до 50°с.ш.

Е. Путятин был настойчив, в связи с чем переговоры были прерваны и возобновились только в декабре 1854 г. в городе Симода.

В 1853 г. начинается Крымская война, английские и французские корабли угрожали русским дальневосточным владениям, землетрясения и шторм фрегат «Диана» — все эти обстоятельства создали не благоприятную обстановку для России на переговорах. Так как главной задачей было заключение трактата о торговле, Е. В. Путятину приходится идти на уступки.

Симодский договор являлся первым дипломатическим соглашением между Российской империей и Японией. Был подписан в городе Симода вице-адмиралом Е. В. Путятиным и Тосиакирой Кавадзи 26 января 1855 г. [3]. По итогам договора Япония открывала для русских судов и торговли порты Хакодате, Симода (там была разрешена взаимная торговля) и Нагасаки. Русские получили права экстерриториальности, им был предоставлен режим наиболее благоприятствуемой нации. Остров Итуруп был полностью уступлен Японии в обмен на торговый договор, а Уруп превратился в самый

южный остров России в Курильской гряде. В свою очередь положение о совместном владении Сахалином было несколько более выгодно для России, продолжавшей активную колонизацию Сахалина (Япония в то время не имела такой возможности из-за отсутствия флота). Позже Япония начала усиленно осваивать (о заселении речи не шло ввиду слабой освоенности Хоккайдо) территорию острова, и вопрос о нём начал приобретать все более острый и спорный характер.

Русско-японский договор способствовал развитию двусторонних отношений. Но так как у русских товаров была низкая конкурентоспособность, торговля между странами развивалась крайне слабо.

В августе 1859 г. в залив Эдо прибывает генерал-губернатор Восточной Сибири Н. Н. Муравьев для переговоров по вопросу установления границы в районе Сахалина. Но эти переговоры не увенчались успехом.

К 1856 г. на западном берегу острова Сахалин основали русский военный пост в Дуэ. Русская колонизация острова развивалась успешнее, нежели японская.

В марте 1867 г. была подписана Петербургская конвенция, в которой был определен порядок владения островом Сахалин.

25 апреля 1875 г. был подписан **Петербургский договор** — соглашение между Россией и Японией об урегулировании территориальных споров. Со стороны России: министр иностранных дел князь А. М. Горчаков, со стороны Японии: вице-адмирал Такеаки Эномото.

Согласно Петербургскому договору, Япония соглашалась оставить Сахалин полностью в собственности России в обмен на передачу Японии острова Уруп и Курильских островов к северу от него. Граница устанавливалась по Первому Курильскому проливу (между мысом Лопатка на Камчатке и острову Шумшу) и проливу Лаперуза (между Сахалином и островом Хоккайдо).

В 1876 г. правительство согласилось на постоянное пребывание в новом порту на Тихом океане – Владивостоке — японского коммерческого агента.

В 90-е гг. XXI в. Япония набирает темпы капиталистического развития стала представлять опасность. В 1894 г. она вводит войска в Корею, входящую в сферу интересов России, а затем развязала войну с Китаем. С помощью Японии Англия и США стремились ослабить позиции России на Дальнем Востоке, они хотели подтолкнуть Японию к военному конфликту с Россией. В 1899 г. Англия предоставила Японии крупный заем на военные нужды. А в январе 1902 г. был подписан англо-японский договор. Итогом стала русско-японская война 1904—1905 гг., которая завершилась поражением России и подписанием Портсмутского мира.

Портсмутский мир 1905 г. — договор между Российской империей и Японией, завершивший русско-японскую войну 1904—1905 гг. Подписан 23 августа 1905 г в городе Портсмуте, США. С российской стороны договор

подписали С. Ю. Витте и Р. Р. Розен, с японской стороны — Комура Дзютаро и Такахира Когоро.

Согласно договору Россия признавала Корею сферой японского влияния, уступала Японии арендные права на Ляодунский полуостров с Порт-Артуром и Дальним, часть ЮМЖД от Порт-Артура до Куаньчэнцзы и соглашалась на заключение конвенции по рыбной ловле вдоль русских берегов Японского, Охотского и Берингова морей.

Россия уступала Японии юг Сахалина (от 50 параллели) и «все прилегающие к последней острова». Договор закреплял только коммерческое использование маньчжурских дорог обеими сторонами. Стороны договорились об обмене военнопленным.

В итоге Россия понесла значительные территориальные потери. Однако Портсмутский договор лишь временно урегулировал противоречия между Японией и Россией. Используя этот договор, Япония начала масштабную экспансию, стремясь полностью вытеснить Россию с Маньчжурии.

Список литературы:

1. Захаренко И.А. Формирование Российской границы на Дальнем Востоке в XVII-XIX веках. // Отечественная история. 2008. № 5.
2. Черевко К.Е. Россия на рубежах Японии, Китая и США (вторая половина XVII — начало XXI века). М., 2010.
3. <https://ru.wikipedia.org>

СЕКЦИЯ
ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 601.236

**СОВРЕМЕННЫЕ КАДРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ
В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАДРОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ
ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Маренков Виталий Александрович

Академии управления МВД России, г. Москва
yakut85@icloud.com

Ключевые слова: право изображение персональные данные обработка.

Статья посвящена анализу прав на изображение в условиях виртуальной реальности, а также этико–правовым проблемам, возникающим при использовании изображения с гражданином без его согласия. Изучены последствия неправомерного использования данных изображений.

**MODERN PERSONNEL TECHNOLOGIES USED IN THE ACTIVITIES
OF PERSONNEL DEP ARTMENTS OF THE INTERNAL AFFAIRS
BODIES OF THE RUSSIAN FEDERATION**

Marenkov Vitaliy Alexandrovich

Management Academy of the Ministry of the Interior of Russia, Moscow
yakut85@icloud.com

Key words: right image personal data processing.

The article is devoted to the analysis of the rights to the image in the conditions of virtual reality, as well as ethical and legal problems arising when using the image with a citizen without his consent. Studied the consequences of misuse of these images.

Залогом успешной работы государственной гражданской службы является постоянное ее развитие и периодическое реформирование, не исключением являются и органы внутренних дел Российской Федерации. Так одним из основных направлений модернизации государственной службы, является процесс по разработке и имплантации современных кадровых технологий. Процесс повышения качества кадровых технологий на государственной гражданской службе имеет очень важную цель, успех достижения которой решает такие задачи как увеличение кадрового потенциала и комплектование высококвалифицированными кадрами, которые в свою очередь должны поднять государственную службу на качественно новый уровень.

Назначая кандидата на ту или иную вакантную должность, важно знать не только то, что он собой представляет, а также очень важно выяснить: пригоден ли он именно для данной предлагаемой вакансии и в целом пригоден ли он для исполнения служебных обязанностей в ОВД Российской Федерации? Насколько он компетентен, потянет ли он требуемый уровень для выполнения своих обязанностей, сможет ли он стать высококвалифицированным специалистом? Спешка при принятии такого рода решений, а также непрофессиональный и формальный подход зачастую ведут к ошибкам.

Функционирование организаций, где задействован человеческий ресурс, неизбежно связан с постоянной необходимостью обновления и комплектования постоянного штата. Отбор и прием новых кандидатов на службу в ОВД не только обеспечивает режим бесперебойного постоянного функционирования Министерства, но и решает такой глобальный вопрос как закладывание фундамента по успешному исполнению и реализации поставленных задач в будущем. Это будет обусловлено тем, насколько успешно организована работа по отбору и дальнейшему приему кандидатов на службу в ОВД Российской Федерации.

«Положительно зарекомендовала себя обновленная модель отбора на службу, которая включает проверку граждан с использованием современных психологических методов и диагностических комплексов. Её применение позволило повысить защищённость системы Министерства от проникновения лиц с коррупционными и криминальными наклонностями, а также имеющих алкогольную и наркотическую зависимости. В прошлом году такую проверку не прошёл каждый седьмой кандидат на службу в органы внутренних дел...

...Вместе с тем проблем и недостатков в кадровой работе по-прежнему остаётся немало. Нужно учитывать, что даже один факт предательства интересов службы бросает тень на весь коллектив, во многом дискредитирует работу честных и добросовестных полицейских» [1].

Исходя из выше приведённых слов Министра внутренних дел Российской Федерации Владимира Колокольцева, а также на основании Концепции кадровой политики Министерства внутренних дел Российской

Федерации в органах внутренних дел (на период до 2020 года) в которой говорится: «Министерство внутренних дел Российской Федерации, определяя концептуальные основы ведомственной кадровой политики, исходит из: —признания человеческих ресурсов решающим фактором повышения эффективности правоохранительной деятельности; —необходимости формирования стратегического подхода к управлению персоналом, в основе которого наличие долгосрочной концепции кадровой политики; —необходимости обновления кадрового потенциала полицейских и иных подразделений Министерства, формирования нового профессионального и нравственного облика сотрудника органов внутренних дел Российской Федерации» [2], вопрос о развитии уже существующих и внедрении новых ранее не задействованных кадровых технологий применимых к органам внутренних дел Российской Федерации в настоящее время становится особенно актуальным.

Множество проблем стоящих перед органами внутренних дел Российской Федерации могут быть преодолены только при успешном решении задач повышения качества управления персоналом. Это возможно при условии совершенствования деятельности ОВД, где основная роль отводится кадрам, участвующим в разработке и принятии управленческих решений.

Для начала, важно определить, какие наиболее значимые типы кадровых технологий уже применяются на практике в органах внутренних дел Российской Федерации. К таким кадровым технологиям будут относиться такие технологии, которые зарекомендовали себя и применяются уже на протяжении длительного времени, а также отображены законодателем в нормативных правовых актах, а именно в Федеральном законе от 27 июля 2004 г. № 79–ФЗ «О государственной гражданской службе Российской Федерации» [3] и в Приказе МВД России от 01.02.2018 № 50 «Об утверждении Порядка организации прохождения службы в органах внутренних дел Российской Федерации» [4]. К таким кадровым технологиям относятся:

- 1) Отбор кандидатов на службу в органы внутренних дел Российской Федерации. Данный тип кадровых технологий, является важнейшим из традиционных и имеет свое отображение в главе I Приказа МВД России от 01.02.2018 № 50, где прописаны все процедуры и мероприятия по отбору кадров на вакантные должности;
- 2) Аттестация. Этап прохождения аттестации предусмотрен раз в четыре года, для установления соответствия сотрудника ОВД замещаемой должности; в случае назначения сотрудника на иную федеральную государственную должность, то прохождение аттестации предусмотрено не ранее чем через год после его назначения (глава X Приказа МВД России от 01.02.2018 № 50).

- 3) Должностные регламенты (должностные инструкции). Профессиональная деятельность сотрудника ОВД реализуется в соответствии с должностной инструкцией, которая разрабатывается прямым руководителем (начальником), индивидуально для каждого сотрудника с учетом замещаемой им должности. Должностные регламенты предусмотрены в главе IX Приказа МВД России от 01.02.2018 № 50;
- 4) Обеспечение должностного роста (карьера). Данный тип кадровых технологий, будет являться комплексным, подробной характеристики данной технологии в законе нет, однако он упоминается в ряде статей Федерального закона № 79–ФЗ (ст.ст. 14, 44, 48, 62, 64). Так обязательным условием гарантии должностного роста сотрудника, замещающего должность в ОВД, будет служить его включение в кадровый резерв на вышестоящую должность;
- 5) Резерв кадров. Федеральный кадровый резерв, кадровый резерв федерального государственного органа, кадровый резерв субъекта Российской Федерации и кадровый резерв государственного органа субъекта Российской Федерации формируется из граждан, состоящих на гражданской службе по результатам конкурсного отбора, о чем свидетельствует ст. 64 Федерального закона № 79–ФЗ;
- 6) Ротация гражданских служащих. Настоящий вид кадровых технологий проводится с целью повышения качества и развития государственной гражданской службы и противодействие проступков коррупционной направленности путем назначения служащих на другие должности. Ротация в органах власти определена установленным перечнем должностей гражданской службы и определена на срок от трех до пяти лет (ст. 60.1 федерального закона № 79–ФЗ).

В целом применяемые КТ в ОВД охватывают ключевые этапы кадровой деятельности, а также они постоянно качественно ново изменяются с учетом повышающихся требований, предъявляемых как к сотрудникам органов внутренних дел, так и к Министерству в целом. Необходимо заметить, то, что используемые кадровые технологии, обеспечивая целостную объективность результатов, все же не позволяют комплексно и целостно дать полную оценочную характеристику кандидатам, принимаемым вновь на службу в ОВД или уже действующим сотрудникам. Негативным примером, применения традиционных кадровых технологий к лицам, поступающим на службу в органы внутренних дел Российской Федерации, можно привести факт роста правонарушений совершённых сотрудниками органов внутренних дел, федеральными государственными гражданскими служащими и работниками системы МВД России в 2018 году на 10,4 % (425,3 тыс.).

В современном мире, постоянно изменяющиеся технологии, будь то биотехнологии, нанотехнологии, технологии в компьютерной сфере и др., не исключением будут и кадровые технологии, должны отвечать качеству

и требованиям современного общества. Здесь будет уместным дать определение, что же такое технология (от др. греч. — искусство, мастерство, умение; — «слово», «мысль», «смысл», «понятие») — в узком смысле совокупность методов и инструментов для достижения желаемого результата; в широком смысле — применение научного знания для решения практических задач [5].

Кадровые технологии, применяемые в органах внутренних дел Российской Федерации, требуют инновационных изменений наряду с развивающимся кадровым менеджментом во всем мире. Их инновационное улучшение будет способствовать усовершенствованию такого важного направления как система оценки сотрудников при проведении кадровых процедур таких как, отбор, перемещение по должности, формирование резерва, а также разработка программ по обучению и повышению квалификации, мотивации персонала и пр.

Многие из уже зарекомендовавших себя технологий инновационного менеджмента не перенимаются, по ряду таких причин как сложность в их применении, связанная с трудоемкостью процесса, временными и финансовыми затратами, а также проведения процедур, связанных с возможностью их адаптации к органам внутренних дел, узконаправленными специалистами. Однако, несмотря на трудоемкий процесс внедрения инновационных кадровых технологий, помимо того, что они будут отвечать реалиям и требованиям современного общества, они будут направлены на решение такого принципиально важного вопроса, как совершенствование системы оценки кандидатов при отборе и приеме на службу в ОВД, внутриорганизационные кадровые перемещения, формирование резерва способствующего карьерному росту, разработки программ обучения и повышения профессионализма, мотивация сотрудников и пр. [6]

Потенциал кадровой работы в органах внутренних дел существенно улучшится, если в неё будут включены такие современные и успешно себя зарекомендовавшие кадровые технологии, как Ассесмент-центр (от англ. *AssessmentCenter*), метод кейсов (от англ. *casestudy*), технологии профессионального моделирования, кадровый профайлинг и др. Далее раскроем некоторые из них более подробно.

Ассесмент-центр — метод комплексной оценки персонала. Данная технология позволяет провести глубокую оценку профессиональных качеств, навыков и личных способностей, как кандидатов, проходящих отбор на службу в органы внутренних дел, так и действующих сотрудников, а также представленная кадровая технология позволяет спрогнозировать эффективность сотрудников в дальнейшей служебной деятельности, что будет, является предпосылкой к успеху в выполнении служебно-оперативных задач [7].

Преимуществом данной технологии будет являться возможность определить, какими профессиональными качествами обладает сотрудник,

что позволит нам решить вопрос о соответствии занимаемой им должности, или определить какая должность ему более подойдет для успешного исполнения своих служебных обязанностей, а также поможет определить каков его будущий потенциал как исполнителя.

Внедрение технологии ассесмент–центр в ОВД будет отражать значительное повышение научного потенциала Министерства внутренних дел России в отрасли кадровой политики и прежде всего, в разработке профилирующих направлений сотрудников, с учетом их профессиональных качеств, умений и навыков. Для применения данной кадровой технологии могут привлекаться и как сотрудники кадрового аппарата, так и руководители (начальники) подразделений, и психологи территориальных органов МВД России.

Еще одной из технологий, вероятное применение которой будет успешным в системе МВД России, это метод кейсов, основанный на проблемно-ситуационном, моделирующем подходе. В процессе оценивания, лицам проходящим испытание данной технологией, предлагается осмысление реальных профессиональных ситуаций, которые актуализируют необходимый комплекс знаний и дают возможность оценить вероятностную модель поведения, оцениваемого в заданных условиях.

Эта технология направлена на развитие, личностно ориентированного обучения, прохождение которой позволит оценить профессиональные качества сотрудника в его индивидуальном, групповом и коллективном развитии, а это в свою очередь уже будет способствовать формированию у тестируемого этического и ценностного отношения к миру, к людям, к самим себе [8].

Применение описанной КТ будет приоритетно при прохождении кадрового отбора кандидатом на службу в органы внутренних дел. Эта технология поможет определить уровень профессиональной пригодности кандидата при исполнении оперативно-служебной деятельности.

Для успешного внедрения данной кадровой технологии, необходимо разработать соответствующие методические рекомендации которые будут применительны к службе в органах внутренних дел, а также разработать программный инструментарий, который будет адаптирован к системе ОВД. Процедуру применения метода кейсов, возможно, проводить силами сотрудниками кадровых подразделений и руководителями структурных подразделений ОВД.

С применением данной технологии у сотрудников появиться возможность проявить и улучшить качество аналитических и практических навыков, повысить качество работы в команде, также будет совершенствоваться способность к наиболее рациональному решению поставленных задач, что увеличит успешность при достижении поставленных целей.

Внедрение технологии профессиографирования будет способствовать решению одной из наиболее значимых задач, такой как качественное

комплектование, более подготовленными кадрами для службы в органах внутренних дел [9]. Применение данной технологии будет способствовать оптимизации системы отбора кандидатов на службу, расстановке кадров, формированию и развитию кадрового резерва органов внутренних дел.

Суть описанной технологии заключается в создании эталонной модели определенной профессии с учетом её особенностей и своей специфики, на основании этих данных складываются знания о требованиях, которые будет предъявлять профессия к навыкам и умениям кандидата, а также учитывать определенные психологические качества кандидата.

Применение данной технологии будет основано на разработке и внедрении комплексной базы, состоящей из профессиональных и психологических тестов, сформулированных на профессиографических описаниях профессий применяемых в органах внутренних дел.

В органах внутренних дел технологию профессиографирования при наличии соответствующего специализированного методического комплекса, смогут применять сотрудники кадрового аппарата совместно с психологами.

Развитие инновационного менеджмента в современном мире непосредственно связано с применением высокоточных технологий во всех сферах деятельности, где особое место отведено кадровым технологиям по развитию кадровой сферы в управлении персоналом.

Широкий выбор кадровых технологий управления персоналом существующих в настоящее время и их применение субъектом управления, обусловлено множеством форм и методов управленческой деятельности, а также разнообразием средств воздействия на управляемые объекты. Чем точнее и качественнее будут технологии в оценочной характеристике испытуемого, тем профессиональнее и компетентнее будет сотрудник в дальнейшем.

Привнесение инновационных кадровых технологий в систему органов внутренних дел будет решать проблемные вопросы в организации работы с кадрами, повысит эффективность всей кадровой работы, а также будут совершенствоваться уже применяемые технологий в работе с кадрами. Качественное применение упомянутых кадровых технологий управления персоналом в органах внутренних дел Российской Федерации, будет являться залогом успешного и эффективного управления.

Список источников и литературы:

1. Колокольцев В. Расширенное заседание коллегии МВД России 9 марта 2018 года.
2. Концепция кадровой политики Министерства внутренних дел Российской Федерации в органах внутренних дел до 2020 года (https://17.xn--b1aew.xn--plai/slujba/Gosudarstvennaja_grazhdanskaja_sluzhba/Koncepcija_kadrovoj_politiki_Ministerstv)

3. Федеральный закон «О государственной гражданской службе Российской Федерации» от 27.07.2004 № 79-ФЗ (Российская компьютерная справочная правовая система «КонсультантПлюс», дата обращения 10.05.2019 г.).
4. Приказ МВД России от 01.02.2018 № 50 «Об утверждении Порядка организации прохождения службы в органах внутренних дел Российской Федерации» (Российская компьютерная справочная правовая система «КонсультантПлюс», дата обращения 10.05.2019 г.).
5. Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Технология> (дата обращения 17.05.2019г.)
6. Егоршин А. П. Управление персоналом. Н. Новгород: НИМБ, 2001. С.57
7. Электронный журнал «Директор по персоналу» — практический журнал по управлению человеческими ресурсами. (<https://www.hr-director.ru/article/66684-qqq-17-m5-assesment-tsentr> дата обращения 17.05.2019 г.)
8. Попова (Смолик) С. Ю. Метод кейс-стади и его использование при подготовке тьюторов в сфере образования // Интерактивное образование: Материалы всероссийской научно-практической конференции. Москва, МГУ им. М. В. Ломоносова, 29 июня 2012. М., 2012. С.44-52.
9. Моисеева Е. Г. Управление персоналом: современные методы и технологии. Н. Новгород: Нижегородский государственный технический ун-т, 2012. С. 133

СЕКЦИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЯЗЫКОВОЙ ПОДГОТОВКИ

УДК 327.36

OUTCOMES OF INDIVIDUAL SHIPBOARD TRAINING

Cheptsov V. E., Kliiman D. I.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
vladislav.cheptsov@mail.ru, danil.kliiman@gmail.com

Key words: group shipboard training, individual shipboard training, multicultural exchange, professional development.

This paper considers the experience gained by third-year navigating cadets during their individual shipboard training with a foreign-flag shipping company. Based on the knowledge obtained by themselves authors compare the group and individual practices, looking at their advantages and disadvantages. In particular they bring into focus the exposure to Englishes of different nationalities they encountered when aboard and when in port. The outcomes of their individual shipboard training serve, to the best of the authors understanding a proof for the need of continuous and insistent study of the English language by cadets of maritime universities, including periods of language immersion.

Introduction

The third year of studies with the Navigation Faculty of the Admiral Nevelskoi Maritime State University involves a period of practice distinguished by the fact that this is an individual practice. It means cadets are not gathered into groups and are not supervised by the teachers from the University. Such a mode of organization entails both positive and not very positive consequences. Among the latter one could mention lack of his/her friends' support and his/her teachers. Finding a deck cadet position can also present a difficulty as mostly cadets have

to find enrollment into a crew by themselves. But one should consider these things as challenges to be overcome and bear in mind that it is through some hardships and resistance that a person matures. Due to the peculiarities of the present-day situation many cadets seek a position of a deck officer aboard a foreign-flag vessel, as these are greater in number than the Russian-flag ones, there's a fatter chance to be carried by a more modern, better equipped ship with high standard amenities. Being exposed to multi-national crews is another advantage as one can obtain a fascinating opportunity to practice in the English language skills as obtained/improved in class back at University. Therefore the authors consider it to be a very good luck to have had their shipboard training aboard *Seatrade* vessels.

How it All Began

Before spring this year the authors had little knowledge on how to manage to join the company's vessels in the capacity of deck cadets. Then in April the company arranged for interviewing those cadets who applied for a position, *Seatrade* operates more than 100 vessels. The main routes are to and from Europe, South America, North America and Africa. Types of ships engaged are container ships and refrigerated ships. In fact *Seatrade* enrolls quite many seafaring cadets from Russia and provides good conditions for shipboard practice to cadets of our university. If you get a position with the you can visit different parts of the world and gain invaluable experience that will help you in the future. The headquarters are based in Antwerp, Belgium. The company was founded in 1951 and has continued to develop since then. This is a company with a great history. The fundamental policy of the company is safety, speed of delivery and safety of cargo, crew comfort. Having successfully passed the interview the authors were granted a deck cadet status to be enrolled on fairly new and technically good vessels, namely the *Lombok Strait* and the *Baltic Klipper*. The vessels have similar characteristics. The length is 167 and 165 meters, the width is 25 meters, the freeboards are 13.4 and 14 meters. They both have 4 holds, with container-carrying capacity of 440 and 510 TEUs. The vessels operate on a line that includes Britain, the Caribbean, South America, the Dominican Republic and the Netherlands. Our voyage began in Dover, where we loaded containers and general cargo. It was here that we got the first experience of communicating with native English speakers and, most importantly, it was a piece of professional communication. The main language which used on the ship is English. The crews were international. It consisted of Filipinos, Russians, Ukrainians. There were cadets from Britain and Germany on the ships. The fact of being among the mixed crews highlighted the necessity for improving the English language skills, obtained back in classroom.

Improving English During Voyages

After Dover, we had a long passage across the Atlantic to the Caribbean. For the first time in the Atlantic Ocean, we encountered a passage through latitudes and meridians. At the same time, the weather changed and every day ship time was retarded an hour. In connection with such a retarded time, the day lasted 25 hours, and in connection with the vessels went to the south-west, the temperature rose higher and higher. If in Dover we wore winter clothes, then during the passage we stopped wearing clothes under the overalls. It got so hot that we were forced to take bottles of water to work with us. We were lucky to watch beautiful sunrises and sunsets, the English Channel, the landscapes of the North Sea, the Atlantic.

Upon arrival in Bridgetown, Barbados, we got the first mooring experience. Under the leadership of the officers, we gained good practice in mooring operations and pilotage. Starting from this port, each time we participated in the preparation and mooring operations themselves. We were also given the opportunity to participate in cargo operations: tallying unloaded and loaded containers. We practiced communication using shipboard communications, rules for communicating with the crew, preparing documentation for arrival and departure of the vessel from the port, maintaining documents related to visiting the vessel's visitors (port authorities, agents, inspectors, customs, security and stevedores).

After Bridgetown there were ports in which we stayed for short periods of time. The main cargo that we unloaded was that of containers and general cargo, and only containers were taken aboard. We were given the opportunity to visit settlements in ports of call in our time off duty. Fascinating nature, large mountains, lifestyle of the local population. This gave us unforgettable memories and emotions, an opportunity to understand how people live in this region of the world.

There were a lot of ports. Almost on all the main islands of the Caribbean sea. Every day, our ships entered new points on the route: Bridgetown, St Jerges, Kingstown, Castries, Roseu, ST Jones, St Lucia.

The next route point was in Colombia. It was not exactly a port. The place is called Turbo. There was not port infrastructure as previous ports had. All cargo was delivered on barges. Also, quite a lot of guards arrived on our ships to rummage all the workers and the ship itself. This was the first experience with the coast guard for us and a corresponding linguistic experience. It is important to note that we were surprised that in Colombia they do not speak English, and if they do, then only the pilot and agents. Because of this, we had a rather big problem in communication, which we solved with the help of dictionaries and automatic translators. Therefore one can conclude of the need for enhancing the vocabulary. Of help was a web-based study application that allows students to study information via learning tools and games, ie Quizlet. We were introduced to Quizlet in class by our English teacher.

Vessels entered the Gulf of Urab and anchored in its southern part. This was the first anchoring. Only in this place the vessel entered the roadstead and we had

the opportunity to observe this and enter information in the training report. Then, after paperwork and verification of the vessel workers and cargo arrived on barges assisted by tugboats. The main cargo loaded on ships was bananas. Banana pallets were pulled by a crane and transferred inside the holds. In addition to bananas, containers were taken aboard, but not in large quantities.

Loading was threatened by local weather conditions. In the evening and at night it rained very often and because of this, cargo operations were on the brink of being halted. For a cargo liner, this would entail lagging behind the schedule, which is extremely undesirable.

Here, our duties included shifts of 6 hours and tallying all the barges coming alongside the ship. The most important thing was to record the banana barges. This is due to the fact that bananas are the cargo that requires certain temperature conditions. In Colombia, due to exposure to direct sunlight and the absence of any structures on the barge that can prevent this impact, they may begin to ripen prematurely, which is not advisable during a long transit. For this, we kept a list of records for these barges.

The stay lasted for about 3 days. Half the holds were full and vessels left the Urab Bay and headed for the port of Santa Marta. Santa Marta is a large Colombian tourist city. Unfortunately, due to the speed of cargo operations with containers, we did not have a chance to do this city.

The last port in the Caribbean was Manzanillo. A small Dominican town located on the border with Haiti. The peculiarity of this port was that, due to the short berth, large vessels were forced to use a mooring buoy. This meant that the use of the mooring gear had to be changed. Here they unloaded and loaded the containers, filled the two remaining holds. Pallets were delivered in containers and then unloaded to the pier. Only after that they were loaded into the holds. Such a chain of operations slightly increased the load time. By the way, due to rain, cargo operations were stopped at night. Subsequently, because of this, the ship began to lag behind the schedule. As it was mentioned before lagging behind is highly unwanted with liners. This entails the waste of excess fuel and, as a result, the loss of money.

The holds were filled, cargo operations with containers were completed. Ships departed for crossing the Atlantic to Europe. During this transit the authors worked on the deck. The work was as follows. In the morning everyone was given a plan for the day to be completed. Most often, the cadets worked with each other and with other sailors, or with the boatswain. Before this, the boatswain went to the bridge to receive these tasks from the senior assistant.

Very often we were given a certain sector on the deck that needed to be cleaned of rust, sanded, primed with paint and painted with a finish (the last coat of paint). Since the ships left the port and there were no cargo operations during the passage, another task was related to the collection of various tools that were used to secure the containers and were left by the workers on the deck. These were twistlocks, ladders and other damaged tools. It stole much time: all these

tolled were scattered all over the main deck. We also needed to check the crane cabs for the presence of forgotten things. During the coffee time, we could discuss various topics with the crew. Since all communication was conducted in English, this helped us to improve our level of communication, to learn something new.

After work, we could visit the bridge. On the bridge, we helped the Officers and performed various tasks. One of them was the correction of the main fire plan. Due to the fact that the ship's location of various types of fire extinguishers and some fire detectors were changed, inconsistencies appeared in this regard that needed to be fixed. It was necessary to go through the entire superstructure, poop deck, engine room (accompanied by an engineer) and write down all the comments. After all the inconsistencies were found, we corrected the plan. Another task was related to chart corrections. Information on changes in various data shown on the chart constantly comes to the bridge. These adjustments are very important for the safe routing of the ship. Therefore, they must be implemented in a timely manner. In addition to assignments, we learnt for various information on devices, instruments, electronic maps, radars, GMDSS equipment. We needed to enter this information into the training report. When we learned this information, we also passed mini exams.

Ships approached Europe. In addition to daily cleaning and constant maintenance of the vessels clean, at this time there is a complete cleaning of the main deck, superstructures, various equipment. No less attention was paid to cleanliness in the Accommodation. The whole crew was busy with it.

We entered the English channel. Here we observed the largest traffic of ships during the voyage. Pilotage began four hours before arrival at the port. It was the longest pilotage during the voyage. At this time, we unfastened the container.

The ships moored and we again stood watch at the gangway. By the way, the temperature during the passage changed from +35 to +15.

There are no cargo operations at Flushing at night. Only bunkers, customs arrived on the ship. In the morning, superintendents and workers arrived. The inspection usually checks fire plans, knowledge of safety rules, the willingness of the crew to act in emergency situations. Usually they ask the officers, but the cadets should be also prepared. The inspection also checks all equipment on the ship: from cargo to life-saving equipment. We can say that this is the most crucial moment during the voyage for the whole crew.

In the morning, cargo operations began. Holds were unloaded at this port. Then the vessels left the port bound for the last port - Dover. Here the containers were loaded and, after the final unloading of the holds, the general cargo was loaded into the holds.

Summing it All Up

The experience gained throughout the voyages has proved that individual shipboard training serve their purpose right provided one has succeeded to join the right ship. It also vividly shows that a continuous and insistent study of the English language by cadets of maritime universities is a must for making a seaworthy navigator. Language immersion as had aboard and when in port are an integral part of such learning.

References:

1. Strelkov A. English Language Training for the Safety at Sea // Proceedings of the 16th Asia Maritime and Fisheries Universities Forum. November 9-11, 2017 Ho Chi Minh City University of Transport, Vietnam. 2017. Pp. 137–14. URL: <http://www.kmou.ac.kr/amfuf/cm/cntnts/cntntsView.do?mi=35&cntntsId=1327> (дата обращения: 13.11.2019)
2. <https://quizlet.com/ru> (дата обращения: 14.11.2019)

**MULTICULTURAL EXCHANGE EXPERIENCE
(International Summer School in Busan, Korea)**

Petukhov Matvei Aleksandrovich

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
matyou2000@gmail.com

Key words: multicultural exchange, student exchange program, KMOU, international associations of maritime universities.

This paper contains information about the importance of multicultural exchange among students in different countries, about studying foreign language, traditions, culture. Also here you can find how a student from the Admiral Nevelskoi Maritime State University, can go to study a foreign language in another country.

Introduction

Most creative people have two things in common: They are willing to consider alternatives to the way things are currently done, and they see objects, people, and situations from multiple perspectives.

After all, if you shun new experiences, you will miss out on exciting opportunities. And many of those opportunities involve seeing existing elements of the world in a new way.

Think about what happens if you spend a year living in another country. Chances are, the people speak a different language, so you have to recognize that even the way people communicate in that country differs from where you are from. Their rituals and routines are different. The way they interact socially differs.

Student exchange programs are very popular across the world. Many universities have a student exchange program. This useful practice helps students to gain a more diverse experience of knowledge and work in their fields, as well as to strengthen ties between the cultures of different countries. Most governments encourage student exchange programs as a form of public diplomacy. The main objectives of such programs are to improve the quality of education and develop cultural and economic ties between countries.

Student exchange programs can be classified on the basis of study program: whether the program implies students' involvement into academic process or it is a kind of some extra course. The former program means that a student takes a course with a foreign university in subjects he/she has to study back at home university and the results of his/her academic progress to be recognized by the home educational institution. Such program usually takes a whole semester. This kind of student exchange should be on the footing of reciprocity,

both in terms of numbers of students sent and hosted, and o that of expenditures on the part of the educational institution, e. g. access to library and on-line resources, accommodation, etc. The latter one is usually implemented in the form of International Summer Schools. For instance Admiral Nevelskoi Maritime State University has conducted Summer Schools for Chinese (mostly from the Harbin Institute of Technology) students and their Japanese counterparts (mostly from the University of Shimane). On the other hand, the University facilitates in arranging going to Summer Schools of foreign universities for its students. A vivid example of the kind is the International Summer School in KMOU, Busan, Republic of Korea. Thanks to ANMSU participation if AMFUF (Asia Maritime and Fisheries Universities Forum) — a network of maritime and fisheries universities in East Asia and beyond — which is run by KMOU, the terms of participation for our students and cadets are more advantageous. Detailed information about student exchange program can be found on the university website.

Korea and KMOU

The author was lucky enough to visit another country in the summer of 2019. It was my first experience abroad. Korea is a very hospitable country. Before I told you about my journey, I had a couple of facts about Korea in general:

- Korea is a very safe country;
- The best time to visit Korea is in spring, when the cherries blossom, and autumn, when the leaves on the trees turn yellow. Winter is very cold and windy, summer is incredibly hot, humid and rainy. And it is true, I was in Korea in August and sometimes it was uncomfortable to walk down the street because the weather was very hot (+30 °C);
- The territory of the country is very small, so from the north to the south of the country you can travel by train in 4 hours;
- The most popular sport in Korea is baseball. Everyone plays it;
- The most hard-working people in the world are South Koreans.

I attended the Korean Language Summer School at Korea Maritime and Oceanic University in early August. This program is held every year at this university during the summer months. This year it took place in August and I was lucky enough to take part in it.

A few words about KMOU (Korea Maritime and Oceanic University): KMOU is the only maritime-specialized university in Korea, leading the marine industry, which is the core industry of Korea, and contributing to the nation's economy. Since its foundation in 1945, they have educated many marine human resources focusing on the fields of maritime affairs, engineering, sciences and social sciences. KMOU is a partner of the Maritime State University after named Admiral Nevelskoy.

My experience

I was at summer school for two weeks. Every day was very busy. On the first day I met people from 5 countries (Korea, Vietnam, USA, China, Philippines), we got to know each other, and then we were given a tour of the whole university. I would like to say that we had three hours of Korean language lessons every day. Our program included a variety of activities. We studied Korean culture, trained Taekwondo, spent time at sea. This is the first time I've attended a baseball game.

All the participants of the program talked in English, someone was not bad, someone was good at talking. It was very interesting to communicate with native English speakers.

Surprising as it may seem, we had time to explore Korea freely with my team. We toured almost the whole city (Busan). We visited a traditional museum of Korean culture. And we've tasted a lot, a lot of different foods. Koreans love to eat a lot of kinds of food.

During my two weeks at the Summer School, I got close to my team, we became almost like one family. We were different, our culture was completely different, but that didn't stop us from being a friendly family where everyone understood each other. I have gained a lot of experience in communication, established friendly relations between students from different countries.

Conclusion

Each student can now be interested in this whole topic of study abroad. The Admiral Nevelskoi Maritime State University cooperates with a large number of foreign universities and you can enter them through the program of study, as I did. These are mainly foreign language programs: English, Korean, Japanese, Chinese. The most important thing is to have a desire and interest in your studies and then you will succeed.

References:

1. Korea Maritime and Oceanic University website. URL: www.kmou.ac.kr (дата обращения: 04.11.2019)
2. Стрелков А.Ю. Участие в международных морских ассоциациях как мотивация к изучению английского языка // Сборник материалов 39-й международной научно-методической конференции «Актуальные вопросы качества образования». Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2015. С. 227-232.

WHY GO TO QUIZLET?

Epaneshnikov I. O., Panchishin I. M.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
epaneshnikov.vanya@list.ru, ilya.panchishin77@mail.ru

Key words: Quizlet, studying, application, support, memorizing, vocabulary, ICT, acquire new skills.

This paper considers a method to assist people who would like to study a large amount of English vocabulary within a limited time frame. Based on the experience of the authors and second-year navigating cadets of the Maritime State University after named Admiral Nevelskoy, studying «English for Navigating Cadets: Familiarization» manual authors give reasoning for the use of relevant aids to contribute to systematic and productive study of the English language. Conclusion is made that in learning new words students are supported by such tools as an excellent application for studying, memorizing and checking the vocabulary — Quizlet.

Introduction

It is understood that the start of an academic year can be tough. If you're a teacher, it means prepping your class material and lesson plans. And, if you're a student, it means getting back into your studying groove.

The necessity of using computer technologies at a lesson is unquestionable nowadays in the era of dramatic growth of digitalization throughout the globe. Computer technologies imply selection of specific study material, eliciting the material peculiarities, selecting educational media resources, and applying those resources in class or in out-of-class activities [1]. This paper focuses on the use of computers that help students achieve greater autonomy, which is one of the cornerstones of modern education reform. Furthermore, information technologies are the keys to successful training and therefore successful employment in future, because any specialist should be capable of possessing own information technologies and be ready to constantly learn to obtain new knowledge and acquire new skills within the framework of lifelong learning as ongoing, voluntary, and self-motivated pursuit of knowledge for either personal or professional reasons. Second-year navigating cadets learning introduction into Maritime English as it is offered by “English for Navigating Cadets: Familiarization” and “Learn to Read Sailing Directions” manuals are not an exception. The manuals' content is abundant in new vocabulary on types of merchant ship, general arrangement and main dimensions of ships, complements of the crew,

communication at sea, navigational lights and buoyage which is to be absorbed within a limited time frame.

Information and Communication Technologies are used in the field of education and should aim at the implementation of the following tasks, such as:

- support to and development of systematic thinking of the learner;
- support to all types of cognitive activity of a student in the acquisition of knowledge, development and consolidation of skills and abilities;
- implementation of the principle of individualization of educational activities while maintaining its integrity.

The authors intend to prove that employment of *Quizlet* on-line platform in class and in independent studies has satisfied the above demands.

Acquaintance with *Quizlet* platform

The authors first encountered with *Quizlet* when freshmen, but more profoundly during this academic year. *Quizlet* is the largest online community of students and teachers in the world. Each month, more than 50 million students from 130 countries work with more than 300 million study modules on a wide variety of topics [2].

The aim of *Quizlet* is very simple as it helps students learn and memorize the learning material they need, while teachers find and use new teaching aids. At present *Quizlet* has tons of fascinating content created by users from all over the world that anyone can modify and use as he/she wishes.

Access to *Quizlet* is had by over 50 million teachers and students every month through the platform website, iOS and Android applications. The advantages are as follows: one can take modules at home as a preparation for the lesson, or just study the subject he/she needs (and the range is formidable: starting from vocabulary words and word combinations to university or professional exams). *Quizlet* will really make study process more fascinating and effective.

The structure of *Quizlet*

Quizlet is organized in such a manner that it can facilitate preparations for exams and tests in the memorization mode; testing memory in writing mode; setting records in the game provided with the platform and named “Match”; sharing cards with group mates, facilitators and just friends; listening to the correct pronunciation, with 18 language options; improving learning with the help of images.

The “*Memorization*” mode provides the student with an English word or word-combination and 4 options, of which the correct one is to be selected.

The «*Cards*» mode represents all the added words in a module in the form of cards, where on one side is the English word, on the other is its translation into Russian. This is good for exploring words.

The “*Writing*” mode displays the Russian version of the word and you need to manually enter the translation in English.

In the “*Spelling*” mode, the system pronounces the English word, and you need to enter what you heard. Also, the Russian translation of the word and its picture are displayed.

In the “*Test*” mode the system automatically generates 4 types of tests with five answer options:

- 5 questions for a written answer (the word is given in different variations and you need to manually enter its translation);
- 5 questions for selection (you need to compare the word and translation in the format 1-A, 2-B and so on);
- 5 questions with a choice of answer (classic type of test with one correct answer);
- 5 questions right-wrong (we determine whether the translation proposed by the system is correct).

In the «*Match*» game a student needs to match the word and the translation, but an element of the competitive game is also added here - you need to do this for a while and the result is compared with other users who played this game.

In the «*Gravity*» game a student must protect the planet from asteroids with English words by entering their translation. There is also a competitive element by compiling a leaderboard.

Advantages of using *Quizlet* platform

The experience gained by the authors and their group mates proves *Quizlet's* advantages for students through its multimodal nature and the ability to adapt to all learning, perceptions and thinking styles. The program is useful for everyone, regardless of learning and thinking styles. It is commonly accepted that there are many approaches to this, and the number of styles in each of them varies.

Time saving. For a short time period, it is possible to firmly remember and consolidate the necessary language material.

Age adaptation. Even the youngest students compete with each other with interest (children learn the program quickly enough and quite consciously use it).

Of special mentioning is achieving the goal – within the shortest possible time, the students learn to handle the material and have a strong consolidation of the language material.

An alternative to the best way to learn English words. It is known that the best way of learning vocabulary is to use it in speaking, but in circumstances where a student has to learn a large number of new words, there is an alternative way to study, in order to facilitate the task -- use *Quizlet* platform.

Experience of real using of *Quizlet* platform

Second-year navigating cadets do use *Quizlet* to improve knowledge and skills in the English language. According to teachers witness that the results are promising as all those cadets who employ the platform have recently achieved only good and very good results in tests on words and word-combinations. Variety of functions stimulates interest among the cadets; moreover there are kind

of competitions between cadets of different groups in fulfilling game tasks against the clock. The further development is in making modules of one's own. While the modules in vocabulary under the curriculum are originally teacher-provided, there is an option for editing the modules available to all the group members, and an option of creating new modules. Some cadets have already started modules named like this: "Words I tend to forget".

Conclusion

The experience gained by the authors and other second-year navigating cadets shows that Quizlet is just one of the tools in learning, and not a universal remedy. Nevertheless, this computer-based tool is efficient, and therefore achieves its goal in facilitating better learning of the English language that is of such an enormous importance for futures seafarers.

References:

1. Стрелков А. Ю. Обучение курсантов английскому языку с использованием информационно-компьютерных технологий // Сборник материалов 41-й Всероссийской научно-методической конференции с международным участием и включением в РИНЦ в 2 томах «Актуальные вопросы качества образования». Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2018. Т. 1. С. 95-99
2. Он-лайн платформа Quizlet. URL: <https://quizlet.com> (дата обращения: 22.11.2019).

DO CADETS NEED PRE-SEA ENGLISH LANGUAGE TRAINING?**Goryachev V. M., Greshnyakov V. S.**MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
goryachev.neet@gmail.com, slava.greshnyakov@gmail.com

Key words: pre-sea language training, pre-graduate shipboard training, linguistic skills, Marlow Navigation, Marlins English Language Test for Seafarers, e-learning system.

The paper focuses on the role a cadet's skills in the English language play in making his/her individual shipboard training a success. The need for extended language training is questioned. The issue is exemplified by the pilot language training course implemented at Admiral Nevelskoi Maritime State University in the fall of 2019. Certain conclusions are made and recommendations given.

Introduction

Seafaring cadets take their course of studies with maritime education institutions for five years towards two documents verifying their education and qualifications: towards a Specialist degree acknowledged by a diploma of higher education issued by their educational institution, and towards a Certificate of Competency issued by the national Maritime Administration to prove their qualifications as these are defined in the corresponding Table of the Code to the International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping (STCW 1978 as amended). Correspondingly, their course with a Maritime University includes a course of academic study of theory and a 12-month period of real sea. This real sea time is obtained through having shipboard training. Shipboard training is divided into group practice guided by professors and instructor of their maritime educational institution and individual ones.

The purpose of this paper is to scrutinize the role of cadets' linguistic competence in making individual shipboard training a successful one, to see whether regular language classes provide sufficient preparedness to all cadets. The case is studied at the example of a pilot Extended English Language Training Program implemented at the Admiral Nevelskoi Maritime State University in the fall of 2019.

Focus on navigating cadets

Navigating cadets have their shipboard training after the first, second, third years of study of theory at maritime educational institutions and within the fifth year. Practical training at sea is subdivided into two types: group practices and individual ones. Group shipboard training is organized after the first and the third years

of study. These practices are scheduled and organized as a collective effort with very much resemblance to how the studies are held at the University. There are classes in a variety of academic subjects held by University professors and instructors carried aboard. Cadets are organized into study groups. Should the shipboard training be held aboard the Sail Training Ship *Nadezhda* the number of the study groups is three according to the number of masts: a Fore mast group, a Main mast group, and a Mizzen mast group. Classroom days for each group interlace with watchkeeping days and work days. Professors and instructors supervise each cadet's progress and as the outcome cadets sit for exams on board. A different type of shipboard training is having it on one's own, often being the only deck cadet carried aboard, with no University professors and instructors available to seek advice from. This entails a necessity for some preliminary preparations, and for some form of distant learning support when on board.

Navigating cadets study the English language for the whole period of their studies — during nine semesters. In this connection a question arises: Do cadets need pre-sea English language training? If yes, how should this training be organized and conducted? It can't be considered a revelation that cadets' proficiency in English differs. Some are doing quite well, while there are others who perform with satisfactory results. The reasons are multiple: some have failed to recover completely from the school years of not learning English properly and study overcoming the difficulties of learning words and dialogues, some have some psychological barrier. For those who do well at University classes the question of the necessity for some extended English training is still open, as it might happen that the content at University does not fully cover the demands of a specific vessel or line. Another reason might be in an English teacher's bias towards teaching language aspects, such as vocabulary and grammar rules, rather than skills. Linguistic skills are best developed through the use of communicative approach in teaching. The advantages of the latter are as follows:

- simultaneous development of basic language skills (listening, speaking, reading and writing);
- presentation of language material preceding practicing/producing stage;
- no psychological barrier between the teacher (or, actually a facilitator) and students;
- variety of forms/techniques used: language games, pair work (closed pairs and open pairs), group work, discussions of every kind, etc.;
- formation of not only language skills, but also thought skills in the course of language training;
- language learning through culture learning and vice versa. [1]

Therefore the authors strongly vote for the need of additional pre-sea language training.

A 2019 case

The example of such extended English course is the pilot programme for *Marlow Navigation* target cadets, conducted by Assoc Prof Aleksei Strelkov in October — November 2019. The group consisted of 12 fifth-year navigating cadets, the core being *Marlow Navigation* target cadets, and some cadets from Gr. 01.53 welcomed by their peers. *Marlow Navigation* target cadets are called so for they had their first individual shipboard training with *Marlow Navigation* after their second year of studies, and are destined to have their pre-graduate practice of the *MN* ships as well. *Marlow Navigation* boasts its distinguished global reputation in the commercial ship management industry. Today, a network spanning over 10 countries, with about 1,000 shore-based staff and 13,000 crew onboard vessels at a given time. *Marlow Navigation* runs its own *Cadet Training Programme* which is a structured and controlled approach to seafarer education and training, turning preparing new talent into proficient maritime professionals. *Marlow Navigation* has also have been working closely with leading training centres in the Philippines, Ukraine, Russia, and also in Germany and the EU. Things are not very positive with the implementation of *Cadet Training Programme* in Russia, in contrast with the Philippines and the Ukraine, and that is why the ANMSU administration in a pursuit to rectify the situation arranged for free-of-charge training for *Marlow Navigation* cadets this year.

The classes have mostly been based on *Merchant Navy* study pack (coincidentally or not some dozens are owned by ANMSU thanks to courtesy of *Marlow Navigation Vladivostok Co. Ltd.*). A few classes have been devoted to sitting for *Marlins English Language Test for Seafarers*. This should be given consideration as the test is resorted to by some leading international shipping companies in their seafarer enrollment policy. The kinds of tasks have been explained and demo version of the test has been looked through.

During classes trainees have been involved into listening to study texts and dialogues, speaking on the basis of these, reading the texts. Writing has been done through the mediation of ANMSU “*Kurs*” e-learning system. It has also been there that mastering words and word-combinations has been checked. The content of the *Merchant Navy* study pack has much in common with the study material covered by regular classes in English, but from a bit different perspective, and there has also been some things completely new to the trainees. Of utmost importance has been speaking in the form of role-playing the situations, such as being interviewed by the Master when signing on; expressing agreement to the proposal of help in splicing a wire rope; reporting on an accident involving injury to some seafarer, etc:

E. g. Using language such as ‘*We’re getting underway at...*’, ‘*Should I arrange...*’, ‘*I’ll see to ...*’, role-play the situation of a conversation between a new officer (Student A) and a captain (Student B).

Student A talks to Student B about:

- when you'll get underway;
- arrangements you could make;
- another task you'll complete.

Student B talks to Student A about tasks to do before departing.

Conclusion

The experience gained by the authors and other fifth-year navigating cadets has proven that cadets do need some extended English language training before going to sea for their pre-graduate practice. It is a commonly shared opinion that upon completion trainees have mastered their skills and have become more confident about the coming shipboard training. There definitely is a necessity for the extended English training of the kind for other cadets. More details will be available upon completion of the shipboard training and the authors are eager to conduct a follow-up survey in May 2020.

References:

1. Strelkov A. English Language Training for the Safety at Sea // Proceedings of the 16th Asia Maritime and Fisheries Universities Forum. November 9-11, 2017 Ho Chi Minh City University of Transport, Vietnam. 2017. Pp. 137-14. URL: <http://www.kmou.ac.kr/amfuf/cm/cntnts/cntntsView.do?mi=35&cntntsId=1327> (дата обращения: 13.11.2019)
2. Sheppard S.T., Evans V., Dooley J. Merchant Navy. Newbury: Express Publishing, 2013. 120 с.

TYPES OF SHIP FROM A SOPHOMORE'S VIEW**Agverdiev D. V., Vasiltsov S. A.**MSU named after Admiral G.I. Nevelskoy, Vladivostok
danilagverdiev@mail.ru; voditelt34@yandex.ru

Key words: ESP, second-year navigating cadets, types of ship, basic knowledge, further studies, seafaring career.

This paper covers issues of introducing second-year cadets into English for Special Purposes, specifically into Maritime English and correspondingly their acquaintance with their future profession. Types of ship are being studied by cadets in the course of the "Foreign Language (English)" discipline. Apart from considering different types of merchant vessels authors touch upon the choice of future workplace, analyzing the preferences of their group mates.

Introduction

Second year with a Maritime University brings cadets closer to their future job, both in terms of time left till graduation, and in terms of the content of their studies. Particularly, sophomores' study of English is gradually turning from *English for General Purposes (EGP)* into *English for Special Purposes (ESP)*, specifically into Maritime English.

Studying Maritime English commences with things like classification of ships, their general arrangement and dimensions, organization of the ship's crew, and the like. It is understood that specialized subjects delivered in Russian, as the language of high education within the territory of the Russian Federation, are being introduced into the curricula as well. However, due to some circumstances beyond control of the teaching staff (mostly because of the time budget on the teaching staff hands) the delivery of new knowledge in the Russian language and in the English language to the cadets do not always coincide, and it even sometimes happen that the body of specialized content is first provided to those trained in English and only then in Russian. The situation can be perceived in a number of ways, viewed as an awkward one, but in order to preserve a bright outlook let's focus on advanced supply of new knowledge in English rather than in Russian as enhancing cadets' linguistic skills.

Study Pack-based Studies

Second-year navigating cadets are introduced to the basics of work at sea on the basis of the *English for Navigating Cadets: Familiarization* study pack [1], incorporating several units. The first one is devoted to different types of vessels. It should be noted that the study pack created by the team of teachers from

the Language Training Dept, Navigation Faculty, Admiral Nevelskoi Maritime State University, is designed along the lines communicative-approach manuals and teaching aids. It means that the pack contains a Student's Book, a Workbook, and a Teacher's Book. Student's Book is intended to be the basic tool for *ESP* study in class. Communication skill bias is ensured by the selection of study material and its organization. Furthermore the tasks are supposed to develop the four basic skills of listening, speaking, reading, and writing in the ratio advised by communicative approach methodology, i. e. 40 per cent of the class time is allotted to listening, 35 per cent — to speaking, 16 per cent — to reading, and 9 per cent — to writing. The target figures seem not to be achieved to their exact value, but hopefully this could be done with the next edition of the study pack. Tasks of the study pack are arranged so as to facilitate pair work of cadets in “closed” and in “open” pairs, work in small groups and class discussions. There are tasks on guess work; texts are often preceded by requests to anticipate the text content, followed by skim-reading to see whether you were right or not. Pre-reading tasks are supplemented by the post-reading tasks aimed at the vocabulary and collocation activation, consolidation of the knowledge and skills obtained. Workbook contents follow the Student's Book, thus consolidating the material under study. Finally the unit ends in a small group presentation tasks to once again discuss the topic from various perspectives. Of special mentioning is the fact of employing Information and Communication Technologies, such as a vocabulary learning on-line tool titled *Quizlet* and a distant learning tool of the *Kurs* e-learning management system of the Admiral Nevelskoi Maritime State University.

The study material selection and arrangement provide for acquiring a certain basic level of English language proficiency in the “Types of Ship” area by every cadet, provided he / she has performed properly.

Further Studies

Advanced cadets would need some extra material for their further studies. While having learnt in classroom about various types of ship they tend to make mental notes to about what their future ship might be. Will it be a product tanker? A multi-purpose ship? Maybe a bulker? The authors doing some research for the English class one day stumbled upon quite an interesting project that's being put together by *Stena Line*. [2] Basically, the idea is to build 5 new next generation *RoPax* vessels, of which amount three to be introduced on the company's Irish Sea routes from Dublin to Holyhead and Belfast to Liverpool, the first being the *Stena Estrid*. It is believed that the *Stena Estrid* will provide numerous benefits to the line's customers, among these — speedy and efficient loading and unloading operations, supplemented by further development of the Scandinavian-inspired facilities. The latter include the conciliatory and customer-tailored *Hygge Lounge* and the latest version of the line's premium product, the *Stena Plus* concept. The newly-built are hoped to be spacious, light and make much use of panoramic views. The authors learnt that that he vessel has successfully coped

with her sea trials. The latter are of significance in ensuring that every system is fully operational and along the lines of those strict specifications prescribed by *Stena Line*: engine performance and fuel consumption, navigation and radio equipment, emergency systems, speed tests, maneuverability, engine and thruster tests, and safety tests. It is a real astonishment to realize how big this ship actually is. And how much cargo she can carry. The span of responsibility resting with her captain boggles the mind! We do hope that we'll have a chance to sail aboard a ship like this one day.

Future Profession Connections

Even though we and our group mates had suspected there were lots of different types of ship, we'd never realized how many. The variety is explained by the fact that the modern shipping industry is servicing a great variety of needs on the part of global economy. It is understood how crucial it is for future officers and engineers to be acquainted with specific construction and purpose of their ship for it'll have a direct impact on their performance. One can't operate a Handysize just like he/she would operate a Capsize dry bulk carrier for not knowing how to handle your ship can lead to devastating consequences. The *English for Navigating Cadets: Familiarization* study pack has helped us make sure we have enough knowledge when we're out on our first voyage.

Continuing our further studies we've decided to make a questionnaire asking our fellow cadets: what type of ship would you like to work on? Certainly this is an early opinion poll, as we are still sophomores. On the other hand this academic year finishes with our first individual shipboard training, and it is not uncommon for our mates to look forward to finding placement on the type of vessel he/she would like to be a member of the crew upon graduation. The number of respondents to the survey wasn't big, yet a study group of cadets has been asked. The outcomes of the survey are as follows: 50 per cent would like to be carried by an oil tanker, 25 per cent dream of being included into the crew list of a bulk carrier, and another 25 per cent would love to join a gas tanker. (see Fig. 1) Mentioning only three ship types in responses is indicative of lack of substantial knowledge among our peers. To be on the safe side the authors remind of little experience and of the respondents and their little exposure to real sea circumstances, yet it would be of interest to compare the current outcome with the results of a survey and / or real employment in four years.

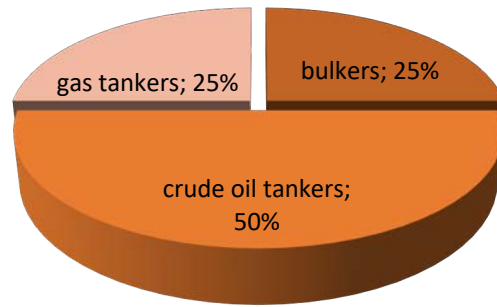


Fig. 1. Distribution of sophomore preferences

Conclusion

Study of introduction into ESP, which means introduction into speciality English based, in case of second-year navigating cadets, on the *English for Navigating Cadets: Familiarization* study pack, seems to be achieve its goals. Further independent studies assist in consolidating the knowledge and skills obtained, improving the linguistic skills closely connected with navigating cadets seafaring career upon graduation.

References:

1. English for Navigating Cadets: Familiarization. [Электронный ресурс]: книга студента, книга для самостоятельной работы: рекомендовано научно-методическим советом Морского государственного университета в качестве учебного пособия для курсантов 2 курса судоводительского факультета / под ред. Стрелкова А. Ю. Владивосток: Мор. гос. ун-т им. адм. Г. И. Невельского, 2018.
2. Stena Estrid successfully completes sea trials [Электронный ресурс]. URL <https://seanews.co.uk/shipping/cruise/stena-estrid-successfully-completes-sea-trials/> (дата обращения: 20.11.2019)

**СЕКЦИЯ
НОВАЦИИ И ИННОВАЦИИ В КОНВЕРГЕННОМ
ПРОСТРАНСТВЕ ЕСТЕСТВЕННО–НАУЧНОГО
И СОЦИОГУМАНИТАРНОГО ЗНАНИЯ**

УДК 796.011

**ПРОФИЛАКТИКА БОЛИ В СПИНЕ
СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДВЕСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
(НА ПРИМЕРЕ ФИТНЕС-ПРОГРАММЫ АНТИГРАВИТИ)
Щеглюк Елизавета Андреевна, Кудра Татьяна Александровна
МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток
kudra@msun.ru**

Ключевые слова: боль в спине, профилактика, реабилитационный фитнес, физические качества, сила, гибкость, подвесные конструкции, нелекарственные методы лечения.

Использование подвесных конструкций в упражнениях фитнес-программы Антигравити позволяет расширить ассортимент реабилитационного фитнеса, уменьшить проявление синдрома боли в спине, развить физические качества участников и снизить травмирующее воздействие физических нагрузок на опорно-двигательный аппарат при занятиях фитнесом.

**BACK PAIN PREVENTION BY MEANS
OF PHYSICAL CULTURE USING HANGING STRUCTURES
(AT THE EXAMPLE OF ANTIGRAVITY FITNESS-PROGRAM)
Shchegluk Elizaveta Andreevna, Kudra Tatiana Alexandrovna
MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok
kudra@msun.ru**

Keywords: back pain, prevention, rehabilitation fitness, physical qualities, strength, flexibility, hanging structures, non-drug treatments.

Using hanging structures in exercises of Antigravity fitness program allows to expand the range of rehabilitation, reduce the manifestation of back pain syndrome, develop the physical qualities of participants, as well as reduce the traumatic effect of physical exertion on the musculoskeletal system during fitness.

Древние рукописи, рисунки и старые захоронения свидетельствуют о том, что от болезней позвоночника люди страдали во все времена. В настоящее время боль в спине рассматривается как одна из наиболее значимых медицинских проблем, имеющая крайне неблагоприятные социально-экономические последствия.

Боль в спине занимает лидирующее положение среди болевых синдромов различного происхождения и, как правило, вызывает длительную утрату трудоспособности у 4 % населения мира, является второй по частоте причиной временной нетрудоспособности, пятой по частоте причиной госпитализации и при этом требует огромных материальных затрат на её устранение (В. Л. Голубев, 2010; Н. Н. Яхно, 2011; О. С. Левин, 2006). Экономические последствия в разных странах проявляются неодинаково и зависят от особенностей системы медицинского страхования и социального законодательства (Р. Нордемар, 1988).

Острые боли в спине той или иной интенсивности отмечаются у 80–100 % населения. У 20 % взрослых наблюдаются периодические, рецидивирующие боли в спине длительностью 3 дня и более, из них 10 % живут с постоянной болью в спине, что мешает осуществлять профессиональную деятельность, выполнять социальные функции, а в отдельных случаях приводит к инвалидности. При анализе первичной обращаемости к врачам общей практики по поводу острой боли в пояснично-крестцовой области её причины выявляются у подавляющего большинства пациентов — в 70 % случаев (В. В. Алексеев, А. Н. Баринов, М. Л. Кукушкин, 2009; С. С. Павленко, 2007).

Факторы риска развития боли в спине можно разделить на некорректируемые (наследственность, возраст, пол) и корректируемые, которые можно устранить. К корректируемым факторам риска относят:

- профессиональные (тяжёлые физические работы, статические нагрузки на позвоночник, монотонный физический труд, включающий в себя частые наклоны вперед и повороты тела; работа, сопровождающаяся вибрационными процессами, занятия профессиональным спортом);
- психосоциальные (мышечный дистресс, вызванный нахождением в условиях острого и (или) хронического стресса);

- индивидуальные соматические особенности (сколиоз, кифосколиоз, сутулость ввиду слабости мышечного корсета и отсутствия регулярных занятий физкультурой);
- индивидуальные физические особенности (противоестественное положение тела, монотонные стереотипные движения, статичность позы и др.);
- влияние метеофакторов (локальное и общее переохлаждение);
- нерациональное питание и заболевания желудочно-кишечного тракта (нарушения всасывания витаминов группы В, употребление пищи с большим количеством пуриновых оснований, избыточная масса тела);
- курение, злоупотребление алкоголем.

В особую группу выделены такие факторы как занятия отдельными видами спорта, в том числе экстремальными, которые при неправильной организации тренировочного процесса могут способствовать возникновению боли и заболеваний спины. В спортивной медицине известно, что у спортсменов возникновение болевых ощущений в области спины провоцируется чрезмерным мышечным напряжением и травмами опорно-двигательного аппарата.

В клинической практике спортивной медицины среди заболеваний опорно-двигательного аппарата кроме хронического перенапряжения и специфических повреждений наиболее часто встречаются артрозы и артриты, а также остеохондроз позвоночника. Большое влияние на проявления патологии у спортсменов оказывает специфика вида двигательной деятельности и внешней среды, в которой эта деятельность осуществляется (Т. А. Кудра, 2012).

Под профилактикой понимают комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья, формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, раннее выявление причин и условий возникновения заболеваний, устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания.

В последние годы в физкультурно-оздоровительной сфере заметно появление нового направления, получившего название «Реабилитационный фитнес», сочетающего в себе мероприятия по поддержанию нормального функционирования организма и профилактике различных заболеваний, а также реабилитацию после перенесенных травм и операций. Реабилитационный фитнес соединил бесценный опыт лечебной физической культуры и современные физкультурно-оздоровительные технологии, прошедшие практическую апробацию и получившие научное обоснование.

Наряду с лекарственной терапией, вызывающей, как правило, кратковременный эффект, основой консервативного лечения болевого синдрома в спине для восстановления работоспособности являются нелекарственные методы: массаж, лечебная гимнастика, плавание, приемы мануальной терапии, снятие нагрузки (расслабление) и вытяжение позвоночного столба упражнениями и аппаратными способами (тракции позвоночника).

Учитывая тот факт, что и у здоровых (или относительно здоровых) людей в процессе жизнедеятельности опорно-двигательный аппарат также регулярно подвергается физическому воздействию: нагрузка собственным весом (в том числе лишним весом), поднятие тяжестей, неправильная осанка, пристрастные занятия в тренажёрном зале или экстремальные виды двигательной активности или, наоборот, многочасовая сидячая работа, что неизменно приводит к деформации опорно-двигательного аппарата, в особенности структуры межпозвоночных дисков, усилению их сдавления, указанные нелекарственные методы противодействия недугу рекомендованы не только больным людям, но и здоровым.

В профилактике заболеваний позвоночника особое место отводится физической культуре. Большинство авторов отмечают особое значение в профилактике боли в спине упражнений на развитие силы мышц спины и брюшного пресса, а также гибкость позвоночного столба (Р. Нордемар, 1988; В. Л. Голубева, 2010).

Рекомендованная направленность занятий физическими упражнениями реализуется с помощью традиционных средств:

1. Упражнения на растягивание включают разнообразные методики: методика активного растягивания (самостоятельное растяжение спины), пассивное растягивание (с партнером); динамическое растягивание (в движении); баллистическое растягивание (рывковые или пружинистые движения); статическое растягивание как наиболее эффективный и безопасный способ, выполняемый в позе растягивания с задержкой до 30–60 секунд.

2. Выпускниками направления подготовки 49.03.01 «Физическая культура» в 2017 году был выявлен оздоровительный эффект занятий аквааэробикой, включающих выполнение комплекса упражнений, специально подобранных для людей с уже имеющимся болевым синдромом, направленных на снижение этого синдрома. Аквааэробика сочетает в себе преимущества занятий плаванием, щадящего позвоночник безопорного положения тела в воде и действенности аэробных гимнастических упражнений.

Упражнения на растягивание, аквааэробика, йога, пилатес, стретчинг способствуют усилению тонуса мышц и укреплению связок спины, поддержанию эластичности мышц, связок, сухожилий и физиологически правильного положения позвоночника, повышению кровотока в ткани межпозвоночных дисков и, соответственно, улучшению поступления к ним питательных веществ.

До недавнего времени вытяжение позвоночника являлось исключительно лечебным мероприятием, предназначенным для расширения пространства между позвонками и снятия боли при различных заболеваниях позвоночного столба, выполняемым в стационаре. В медицине известны различные варианты тракций позвоночного столба:

— в зависимости от расположения тела человека: вертикальная и горизонтальная;

- в зависимости от окружающей среды: сухая и подводная.
- по наличию дополнительных ресурсов, специальных приспособлений и грузов: механическая и аппаратная.

В физической культуре хорошо известны приемы вытяжения позвоночника в висе и полувисе на турнике (т. н. вертикальное вытяжение).

Своеобразие упражнений, выполняемых в безопорном положении тела, сделало в последние годы популярным новое направление фитнеса с использованием подвесных конструкций, к которым относятся тренажер TRX, гамак Харрисона, петли Береша, петли Domyos Strap Training.

Главной особенностью фитнес-программ с использованием подвесных конструкций по сравнению с другими видами оздоровительных занятий является существенно меньшее травмирующее воздействие на опорно-двигательный аппарат, так как тело находится в подвешенном состоянии (гамаки, петли) или полу-подвешенном (TRX) состоянии.

Современная фитнес-программа с использованием гамака Харрисона, называемая «Антигравити» (англ. Antigravity), представляет собой комплекс физических упражнений, выполняемых из различных положениях тела, находящегося в гамаке, в том числе перевернутом положении, когда силы гравитации действуют в по-другому.

Идея применить ткань в виде гамака в качестве реквизита для сценических постановок в воздушной акробатике возникла в 90-е годы XX столетия. Уменьшение высоты с 9 метров до 1 метра над полом позволило применять подвесные конструкции в оздоровительных целях. Положительный эффект от применения подвесных конструкций заметили еще воздушные гимнасты, которые в положении вниз головой отдыхали в перерывах между выполнением акробатических трюков.

Для определения эффективности методики Антигравити был организован опрос с применением визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) посетителей спорткомплекса «Чемпион» ВГУЭС для определения субъективного ощущения боли под влиянием физических упражнений до и после занятий по различным направлениям фитнеса.

В опросе участвовали занимающиеся, посещающие занятия различных направлений фитнеса, представленных в расписании ВГУЭС «Чемпион», том числе «Антигравити», Stretch, Pilates, Yoga, TRX и др. (всего 23 человека, которые периодически испытывают боль в спине). Они были разделены на три группы: I — посещающие только занятия Антигравити (n=7), II — занятия Антигравити, а также TRX, групповые фитнес программы, тренажерный зал, кардиозону (n=8), III — занятия TRX, групповые фитнес-программы, тренажерный зал и кардиозону, исключая занятия Антигравити (n=8).

Опрос с применением шкалы ВАШ проходил регулярно один раз в неделю, участники оценивали степень ощущения боли за семь дней. Всего за время наблюдения опрос по шкале ВАШ в группе «Антигравити» был проведен 11 раз.

Анализ полученных данных показал благоприятную динамику в отношении субъективного ощущения боли, что свидетельствует в целом о положительном воздействии комплекса упражнений Антигравити на состояние опорно-двигательного аппарата участников программы. Незначительное увеличение показателя боли на 6-й неделе было связано с повышением интенсивности применяемых упражнений и усложнением освоенных двигательных моделей. Исходя из полученной в процессе исследования информации о влиянии упражнений Антигравити в комплекс упражнений были внесены коррективы, после чего значения изучаемого показателя субъективного ощущения боли в спине продолжали снижаться.

В результате бесед с участниками I группы было установлено, что периодические болевые ощущения в повседневной жизни проявляются как следствие нагрузок на опорно-двигательный аппарат (коленные суставы, поясничный и шейный отделы позвоночника), но эти болевые ощущения незначительны, как правило, проходят после занятий Антигравити.

В группе II имелись случаи возникновения боли в спине в результате двигательной активности на занятиях, которые проходили сами собой или после занятий Антигравити.

В группе III были зафиксированы жалобы на боль в спине в результате физических нагрузок на занятии у двух участников. Эти болевые ощущения были субъективно оценены в 4,6 и 6,8 баллов. Данным участникам было рекомендовано врачом с/к Чемпион продолжить заниматься физическими упражнениями по программам Антигравити», Stretch, Pilates, Yoga или аквааэробикой.

Для определения эффективности методики «Антигравити», направленных на снижение боли в спине, проводилось тестирование с помощью специально подобранных контрольных упражнений:

- 1) поднятие туловища из положения лежа, руки за головой, ноги закреплены;
- 2) поднятие таза из положения лежа, ноги согнуты, руки вдоль туловища;
- 3) сгибание–разгибание рук в упоре лежа.

Для оценки гибкости применялись тесты определения гибкости позвоночного столба, а также упражнения для определения амплитуды движений:

- 1) наклон в сторону из положения сидя на стуле;
- 2) наклон вперед из положения стоя;
- 3) наклон вперед из положения сед углом (Ж. Е. Фирилева, 2009).

Улучшение показателей силы и силовой выносливости отмечено у участников всех трех групп. Наиболее выраженная динамика роста показателей физической подготовленности отмечена в группе III «Фитнес» (общий прирост показателей по трем тестам 8,7 %). Так, наибольшие изменения по показателям силы и силовой выносливости (прирост более 6,3 % по показателю сила мышц брюшного пресса, 13,1 % — показателю силы мышц груди и плечевого пояса).

Менее всего выражен рост показателей физической подготовленности в группе «Антигравити» (4,2 %), однако существенное снижение болевых ощущений при развитии физических качеств силы и силовой выносливости подтверждает эффективность данной методики, нацеленной на двигательную активность, свободную от боли в спине.

Динамика показателей гибкости в зависимости от различных видов тренировочных занятий по результатам тестов показала преимущество занятий упражнениями с использованием подвесных конструкций: суммарный результат участниц в группе I превзошел по показателям гибкости позвоночного столба в 7 раз участников фитнес программ и в 3,5 раз тех, кто компенсировал воздействие на позвоночник двигательных нагрузок упражнениями на подвесных конструкциях.

Таким образом, регулярные занятия физическими упражнениями различных направлений фитнеса оказывает выраженное положительное воздействие на физическую подготовленность участников. Однако, занятия традиционными видами фитнеса при наличии болевого синдрома в спине могут вызвать усиление боли, и, вследствие этого, отсутствие желания заниматься, снижение работоспособности. Эффективными в данной связи являются занятия по программе Антигравити.

Практическая значимость проведенного исследования определяется возможностью использования упражнений на подвесных конструкциях для профилактики и устранения боли в спине, создания и усиления мотивации в приобщении к занятиям оздоровительной физической культурой разнообразного контингента участников, в том числе испытывающих боль в спине различного происхождения. Полученные данные можно использовать с целью дальнейшего совершенствования тренировочного процесса в группах здоровья, реабилитационных центрах, фитнес-клубах, в спортивных секциях и на учебно-тренировочных занятиях в учебных заведениях. Внедрение подвесных конструкций открывает новые пути для развития реабилитационного направления в фитнесе.

Список источников и литературы:

1. Кудра Т.А. Спортивное здоровье. Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2012. 143 с.
2. Фирилева Ж.Е. Актуальные проблемы развития фитнеса в России // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. СПб: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2009. С. 32–43.
3. Нордемар Р. Боль в спине: Причины, лечение, предупреждение. М.: Медицина, 1988, 144 с.
4. Болевые синдромы в неврологической практике / Под ред. В. Л. Голубева. М.: МЕДпресс-информ, 2010. 330 с.

**РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА
НА АФРИКАНСКОМ КОНТИНЕНТЕ
В ПОЛИТИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ СОВРЕМЕННОСТИ
(НА ПРИМЕРЕ ЮЖНО-АФРИКАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)**

Лекуленг Эммануэль, Кудра Татьяна Александровна

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

kudra@msun.ru

Keywords: физическая культура, физическое воспитание, спорт, апартеид, физкультурное образование (PE), здоровый образ жизни (LO).

Освобождение от колониальной зависимости и присущих ей сегрегации в различных сферах жизни общества, в том числе в спорте, позволило народу Южной Африки свободно развивать самобытную культуру в том числе физическую культуру и ее неотъемлемую часть — физическое воспитание, которое претерпело качественные изменения с переходом от колониальной политики к свободному существованию и самоопределению.

**PHYSICAL CULTURE AND SPORTS DEVELOPMENT
ON THE AFRICAN CONTINENT IN THE POLITICAL SPACE
OF MODERNITY
(AT THE EXAMPLE OF REPUBLIC OF THE SOUTH AFRICA)**

Lekuleng Emmanuel, Kudra Tatyana Alexandrovna

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

kudra@msun.ru

Keywords: physical culture, physical education, sports, apartheid policy, Physical Education (PE), Life Orientation (LO).

Liberation from colonial dependence and its inherent segregation in various areas of society, including in sports, allowed the people of South Africa to freely develop their own culture, including physical culture and its integral part — physical education, which underwent qualitative changes with the transition from colonial policies towards free existence and self-determination.

By the beginning of the XX century, one-third of the world's population was in colonial dependence and was virtually deprived of the opportunity to exist normally and develop a distinctive culture. When white settlers came to the African continent they did not take the natives for full-fledged people, and racism arose. The peoples of the African continent for many centuries have

created their national culture. Physical education was its integral part. Like all aspects of the life of the African people, physical education and sports also suffered from apartheid.

In the field of physical culture and sports, apartheid on the African continent was a consequence of the manifestation of the state “separate development policy” in various areas of life. Athletes were racially divided into whites, asians, coloreds and blacks, the latter being divided according to ethnic groups. “Separate development” in South African sports meant that non-white athletes were forbidden to enter sports clubs for whites, white teams were forbidden to conduct sports competitions with “black” teams. In this case, “mixed” teams, of course, did not exist.

The organization of sports games and competitions was the responsibility of the institution corresponding to each racial group. Only the “white” sports organizations represented South Africa in the international sports arena. Basically, the best opportunities for playing sports in South Africa existed in areas for whites. Non-white athletes were denied access in areas for whites, with the exception of special cases of visits by foreign delegations or foreign commissions to study issues of racial integration. The use of sports facilities by non-white athletes was excluded.

At that time, weak attempts were made to imitate ending discrimination in sports in the form of the so-called “Multi-racial games” that spectators of any race could attend, but for fans of each racial group there were special seats in the stands, fenced off by barbed wire. The competition took place as follows: first, whites, then non-whites athletes competed, and the names of their ethnic groups should be written in capital letters on the T-shirts of black athletes. Due to the fact that South Africa stubbornly pursued a policy of racial discrimination in sports in 1970-s, the country was expelled from the Olympic movement and from many international sports federations (for example, FIFA, 1976), which resulted in an aggravation of the internal position against apartheid among South African sports leaders.

The development of sports on the African continent at that time reflected the interests of the colonialists and small groups of wealthy aboriginal people who used the means and methods of physical culture and sports in megacities. The sports and gymnastic movement, actively developed in Europe between the First and Second World Wars, did not receive significant development in African countries.

Sport in SA up and until 1990 reflected the policy of the ruling Government. This period is characterized by the establishment of the British, Afrikaner–nationalism and the apartheid policy. Rugby, cricket and football were used for this purpose, with the focus on promoting British and Afrikaner nationalism.

Only representatives of the colonial administration could go in for sports and games. The best athletes from local residents had the opportunity to speak in international competitions only as teams of the metropolises. However, despite

the prohibitions, the people of these countries were able to observe folk, religious and traditions, not to forget national games and physical exercises.

The situation in the countries of the African continent changed for the better as they freed themselves from colonial dependence. The development of physical education and sports in developing countries in Africa occurred as a result of liberation from the colonial position.

Foreign domination for a long time delayed the economic and cultural development of these countries. In addition, the development of physical culture was also hindered by the plight, poverty and hunger of the local population. After gaining independence, young developing countries in Africa began to build a new life, sought to make physical culture accessible to a wide range of people. So, in the Republic of South Africa, bodies of the state leadership of physical culture and sports were created, physical education was introduced into the programs of schools and higher educational institutions.

Physical culture and sports on the African continent have become a means of overcoming ethnographic, tribal, and everyday differences between nations. In 1965, the African Supreme Sports Council was created, which represented African athletes in the Organization of African Unity, which at that time became the center of the struggle against colonialism and racism in Africa. Of great importance for the development of sports on the African continent were the African Games, which were first held in 1965, then in 1973, 1978 and later, 16—31 August 2019 in Marocco. Since the election of the new South African Government in 1994, various positive improvements have occurred. The situation of South African school sport and physical education has changed and school sport is currently practiced under a new United school sport structure in each province, and also on a national level. A national multisport school structure, namely the *United Schools Sports Association of South Africa* (USSASA) was launched on 26 November 1994 to control and promote sports in schools (I. Sarakinsky, 1995).

One of the problems of physical education at present is that Post-apartheid educational transformation in South Africa reduced Physical Education (PE) from a stand-alone subject to a learning outcome of the Learning Area / Subject Life Orientation (LO).

According to the results of any research to determine the implementation of LO in secondary schools 57 % of the schools had qualified PE teachers on the staff compared to 42 % of the schools in the Further Education and Training Phase. Fifty-eight per cent of LO teachers in the SP and 40 % in the Further Education and Training Phase who facilitated the movement component of LO were not qualified to conduct PE. The way that LO is compiled does not allow for subject specific training implying that generalist teachers are responsible for teaching the movement component of LO. Being considered “qualified” in LO range from being a teacher in one of the subjects of Guidance, Religion Studies or PE (E. Prinsloo, 2007). Higher Education Institutions

and other stakeholders in South Africa need to convince the government, that there should be a discipline-based approach to PE and it should be a stand-alone school subject.

The research and analysis have led us to certain conclusions, namely:

- as a result of liberation from the colonial position, the African people got the opportunity to develop their national culture, including physical culture and sports;
- sports and physical culture, as a relatively independent sociocultural phenomenon, are closely linked to political transformations in society, as was shown in the example of South Africa, which has experienced dramatic changes from colonial dependence to the liberation and construction of new public relations.

Список источников и литературы:

1. Столбов В.В., Финогенова Л.А., Мельникова Н.Ю. История физической культуры и спорта. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Физическая культура и спорт, 2001. 423 с.
2. Огуки С. Позорная дискриминация в спорте Южной Африки // Курьер ЮНЕСКО. 1977. С. 29.
3. Lollini A., Pollard A.T. Constitutionalism and transitional justice in South Africa. New York: Berghahn Books, 2010.
4. Prinsloo E., Implementation of life orientation programmes in the new curriculum in South African schools: Perceptions of principals and life orientation teachers PY // South African Journal of Education. 02/01. 2007.

СПЕЦИФИКА ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ФУТБОЛИСТОВ В ВОЗРАСТЕ 16-17 ЛЕТ

Абдулганиев С. О., Шарина Е. П.

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

Научный руководитель: к.п.н., доцент Шарина Е. П.

stanislav_conwood@mail.ru, Sharina@msun.ru

Ключевые слова: футбол, физическая подготовка, подготовительный период, футболисты, группы спортивного совершенствования, структура тренировочных нагрузок.

В данной работе рассмотрены основные виды физической подготовки футболистов 16–17 лет. Представлены содержание физической подготовки в структуре тренировочных нагрузок футболистов групп спортивного совершенствования на этапах подготовительного периода, объем и направленность тренировочных нагрузок по мезоциклам.

SPECIFICS OF PHYSICAL TRAINING OF FOOTBALL PLAYERS AT THE AGE OF 16-17 YEARS

Abdulganiev S. O., Sharina E. P.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

stanislav_conwood@mail.ru, Sharina@msun.ru

Keywords: football, physical training, preparatory period, football players, sports improvement groups, structure of training loads.

In this paper, the main types of physical training of football players 16–17 years. The content of physical training in the structure of training loads of football players of sports improvement groups at the stages of the preparatory period, the volume and direction of training loads on mesocycles are presented.

Результаты многочисленных исследований (А. И. Шамардин, 2009; Г. Л. Голденко, 2011; О. П. Базилевич, 2013) позволяют нам утверждать, что качество соревновательной деятельности высококвалифицированных футболистов во многом зависит от развития их двигательных качеств, и в первую очередь — от развития скоростной выносливости и скоростно-силовых способностей.

Решение данных задач неосуществимо без улучшения качества процесса тренировок в футболе, и «прежде всего за счет внедрения нетрадиционных и нестандартных средств и методов подготовки с целью ускорения

процесса адаптации юных футболистов к структуре и характеру соревновательной деятельности» (В. П. Губа, А. В. Лексаков, А. В. Антипов, 2010). Вопросы совершенствования скоростно-силовой подготовки футболистов разного возраста и квалификации в наше время рассматривались разными авторами, но, к сожалению, практика подготовки юных футболистов пока отстает от развития теории и методики футбола.

Для развития скоростно-силовых качеств футболистов современными тренерами предлагается много тактических комбинаций с мячом и различными перемещениями, но мало экспериментальных методик с использованием упражнений с отягощениями. Следовательно, упражнения силового характера должны быть неотделимой частью подготовки юных игроков, так как подготовительный период является основным базовым и предопределяется длительностью соревновательного этапа и естественно, большим объемом соревновательной деятельности юных игроков в возрасте 16–17 лет, что и является актуальным в постановке цели нашего исследования.

В качестве основного этапа в нашем эксперименте нами выбран подготовительный период, потому что соревновательный период у футболистов 16–17 лет отличается длительностью и большим объемом соревновательной деятельности.

Цель исследования — совершенствование физической подготовленности игроков в футбол 16-17 лет на этапах подготовительного периода.

Объект исследования — учебно-тренировочный процесс футболистов в возрасте 16–17 лет в подготовительной периоде.

Предмет исследования — содержание физической подготовки в структуре тренировочных нагрузок футболистов групп спортивного совершенствования на этапах подготовительного периода.

Гипотеза — предполагалось, что разработка и внедрение системы тренировок с рациональным использованием силовых и скоростно-силовых физических упражнений, позволит достичь более высокого уровня физической подготовленности футболистов 16–17 лет и, как следствие, улучшит эффективность их соревновательной деятельности.

В процессе экспериментального исследования были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать состояние проблемы исследования физической подготовки футболистов в научно-методической литературе.
2. Изучить динамику показателей физического состояния футболистов 16–17 лет на этапах подготовительного периода в системе учебно-тренировочных занятий.
3. Изучить влияние разработанных занятий на уровень физической подготовленности юных футболистов.

Учитывая тот факт, что двигательной деятельности футболистов в игре присущи ациклические скоростно-силовые движения, мы отмечаем, что объем скоростно-силовой работы недостаточен для эффективного

развития скоростно-силовых качеств. Поэтому, проведя опрос тренеров по футболу, мы скорректировали объем и направленность нагрузок, соответственно подготовительного периода, увеличив тем самым эффективность тренировочного процесса (табл. 1).

Таблица 1

Объем и направленность тренировочных нагрузок мезоциклах подготовительного периода футболистов 16–17 лет

Показатели	Мезоциклы *							
	1		2		3		4	
Общий объем нагрузки, мин	2350		3500		3350		3000	
Тренировочная, мин %	2100/90		3250/9291		3000/89		26050/8786	
Соревновательная, мин %	200/8		250/8		300/10		300/12	
Направленность работы, %								
Показатели	ТВ	ЭВ	ТВ	ЭВ	ТВ	ЭВ	ТВ	ЭВ
Общая выносливость	44	40	42	38	36	30	39	32
Скоростная выносливость	5	5	4	5	5	8	6	9
Скоростно-силовые качества	9	9	13	14	15	17	18	22
Соревновательная деятельность	8	12	8	10	12	15	13	15

* декабрьский мезоцикл не учитывался, т. к. он носил втягивающий характер

ТВ — традиционный вариант.

ЭВ — экспериментальный вариант.

В оставшееся время развитие скоростно-силовых качеств реализовывалось с применением физических упражнений с мячом и без мяча (рывки, ускорения из различных положений и перемещений). В процессе тренировочной подготовки отсутствуют упражнения с отягощением, и не применяются прыжки в длину.

Согласно полученных А. В. Лексаковым (1998) данных «основной традиционной формой работы в тренировке футболистов группы спортивного совершенствования является переменный метод (около 70 % общего времени). Существенно реже используется повторный метод тренировки (28 %) и практически не используется равномерный (2%) и интервально серийный методы (0 %)». В то же время В. А. Озеровым (1990) было доказано, что «интервально-серийный метод является наиболее эффективным при совершенствовании скоростно-силовых качеств футболистов».

В. П. Губа (2010) выявил, что «на всех этапах подготовки специализированные упражнения занимают около 90 % тренировочного времени, лишь 10 % отводились упражнениям неспецифического характера». Среди них существенную часть составляют различные модификации «квадратов» (3×1, 3×2, 4×1, 5×2, 5×3 и т.д.).

Педагогический эксперимент по реализации данного проекта был проведен в течение трех месяцев подготовительного периода с футболистами 16–17 лет команды «Павино» весной 2019 года. Главной задачей данного

периода в организационной части тренировок силовой направленности было применение по Ю. В. Верхошанскому (2008) «сопряжено последовательной системы нагрузок, способствующей развитию скорости и скоростно-силовых качеств игроков с первых этапов подготовительного периода».

Подготовительный этап для групп спортивного совершенствования состоял из 16 недель тренировок и включал три этапа: базовый мезоцикл общеподготовительного этапа, контрольно-подготовительный и предсоревновательный мезоцикл специально-подготовительного этапа. В нашем исследовании экспериментальные этапы определялись как общеподготовительный, специально-подготовительный и предсоревновательный.

Организация скоростно-силовой подготовки на общеподготовительном этапе включала проведение 3-х занятий, направленных на развитие силовой выносливости. Основным методом тренировки являлся круговой метод, содержащий 8–12 силовых упражнений. Вес отягощения — 50 % от повторного максимума (ПМ). Выполнение 10–12 упражнений, 3–4 серии. Отдых между сериями — 3–5 минут. Данная тренировка помимо силовых упражнений включала бег от 1 до 4 км с отягощениями (8–10 % от массы тела спортсмена). Объем средств специализированной направленности, составил 73 % от общего объема нагрузок.

Второй и третий микроцикл состоял из шести тренировок, направленных на развитие абсолютной силы. В данных занятиях использовались упражнения со штангой для развития силы мышц нижних конечностей (приседания и полуприседания), мышц верхних конечностей и груди (жим штанги лежа), мышц брюшного пресса. Упражнения выполнялись с весом отягощений 60-70 % от повторного максимума в 3–4 сериях. Пауза отдыха между сериями — 2–3 минуты с применением упражнений на расслабление. Основной упор делался на быстроту выполнения упражнений с отягощением. После выполнения приседаний со штангой осуществлялся бег с ускорением.

В последнем микроцикле силовая тренировка невысокой интенсивности проводилась только в среду, где в качестве основного средства применялся бег на уровне аэробного порога.

Учебно-тренировочный процесс в специально-подготовительном периоде у футболистов групп спортивного совершенствования был направлен на дальнейшее увеличение объема специализированных средств и развитие двигательных качеств скоростно-силовой направленности. Объем нагрузок, направленных на развитие скоростной выносливости и скоростно-силовых качеств, остался без изменений. В систему тренировок включался и соревновательный микроцикл с объемом специализированной работы 80 %. За три дня до соревнований скоростно-силовая тренировка исключалась.

Силовые нагрузки в данном периоде были направлены на развитие взрывной силы. Силовая тренировка включала выпрыгивания со штангой

(вес отягощения — 50 %), прыжки через легкоатлетические барьеры или гимнастические скамейки. Количество прыжков 10–15.

Основной акцент тренировочной работы был направлен на быстроту выполнения силового упражнения и высоту выпрыгивания (переход от уступающей работы мышц к преодолевающей).

Атлетическая подготовка направленно чередовалась с выполнением беговой (фартлек). Перед беговой работой выполнялся также комплекс прыжковых упражнений (пульс — 160–170 уд/мин).

В предсоревновательном периоде исключались упражнения с отягощениями, а скоростно-силовая работа включалась только в разминку. Скоростно-силовая работа состояла в основном из упражнений, направленных на развитие «взрывной силы» (прыжки в глубину, различные прыжковые упражнения, рывки и ускорения с мячом и без мяча).

В данном периоде произошло снижение объема нагрузок, а интенсивность увеличилась за счет использования специализированных упражнений смешанной и гликолитической направленности. Объем скоростно-силовых нагрузок в предсоревновательном периоде составил всего лишь 26 % от общего объема.

Результативность нашего эксперимента оценивалась в последнем микроцикле по динамике основных двигательных качеств футболистов: стартовой скорости, прыгучести и специальной силы (удар на дальность). Положительная динамика развития данных качеств в экспериментальной группе позволяет сделать вывод о целесообразности применения предлагаемого объема и набора скоростно-силовой работы в подготовительном периоде.

Проведение сопоставительного сравнения итоговых данных уровней физической подготовленности футболистов 16–17 лет, которые были получены на констатирующем этапе исследования и этапе, непосредственно определяющем эффективность предложенного варианта подготовки, свидетельствует о следующем. Включение средств силовой подготовки в содержание подготовительного периода тренировочного процесса футболистов 16–17 лет в увеличенном объеме следует признать достаточно оправданным. Анализ данных таблицы 2 доказывает, что такая направленность подготовки обеспечивает футболистам данной возрастной категории достижение более высокого уровня физической подготовленности по подавляющему большинству тестовых заданий, взятых нами для контроля.

Наиболее позитивные и статистически значимые сдвиги у футболистов занимающихся на основе разработанных занятий отмечались в ударах по мячу на дальность (разница по отношению к данным группы, которая находилась в контроле составила 7,12 %), в беге на 10 м (5,29 %) и в вертикальном прыжке (4,95 %). Достоверная разница также была достигнута в челночном беге и становой динамометрии. В первом случае она составила 3,46 %, а во втором 2,24 %.

Таблица 2

Сопоставление итоговых данных уровня физической подготовленности футболистов 16–17 лет (за период исследования)

Тесты	Начало исследования (апрель 2018 г.) N=20	Конец исследования (апрель 2019 г.) N=16	Различие		Достоверность
			В единицах измерения	В %	
Бег 10 м, с	1,89 ± 0,03	1,79 ± 0,02	-0,1	5,29	<0,05
Бег 50 м, с	6,69 ± 0,24	6,58 ± 0,18	-0,11	1,64	>0,05
Прыжок вверх, см	40,4 ± 3,9	42,4 ± 2,6	2,0	4,95	<0,05
Челночный бег 7×50м, с	66,5 ± 2,2	64,2 ± 3,0	-2,3	3,46	<0,05
Удар на дальность, м	73 ± 3,5	78,2 ± 3,3	5,2	7,12	<0,05
Становая динамометрия, кг	98 ± 5,3	100,2 ± 4,3	2,2	1,24	<0,05
Суммарная оценка уровня физической подготовленности в баллах	24	28	+4	16,6	

Преимущество футболистов не было зафиксировано лишь в скоростном беге на 50 м. Отмеченные изменения в результате контрольных тестов позволили группе футболистов занимавшихся на основе разработанных занятий достичь и более высокой суммарной оценки уровня физической подготовленности: межгрупповая разница составила 16,6 %.

Таким образом, можно заключить, что предложенная структура тренировочных нагрузок, включая методы и средства физической подготовки, более эффективна по сравнению с традиционно сложившейся системой построения подготовительного периода футболистов 16–17 лет.

Список источников и литературы:

1. Базилевич О.П. Система, или Размышления о футболе. Киев: Український письменник, 2013. 276 с.
2. Голденко Г.А. Индивидуальные программы технико-тактической подготовки футболистов высокой квалификации с учетом особенностей соревновательной деятельности: автореф. дис... канд.пед.наук. М., 2011. 21 с.
3. Губа В. П., Лексаков А.В., Антипов А.В. Интегральная подготовка футболистов. М.: Советский спорт, 2010. 208 с.
4. Лексаков А. В. Планирование силовой подготовки в структуре нагрузок подготовительного периода у футболистов групп спортивного совершенствования /автореф. дис. ... канд. пед. наук. М.: РГАФК, 1998. 28 с.
5. Теория и методика футбола: учебник / под ред. В. П. Губа, А. В. Лексакова. М.: Советский спорт, 2013. 561 с
6. Шамардин А. И. Функциональная подготовка футболистов. Волгоград: ВГАФК, 2009. 152 с.

ИСТОРИЯ ЗИМНЕГО ПЛАВАНИЯ

Курило Э. С., Шарина Е. П.

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

Научный руководитель: к.п.н., доцент Шарина Е. П.

elya-1997@list.ru; Sharina@msun.ru

Ключевые слова: водные процедуры, зимнее плавание, купание в проруби, моржевание, закаливание.

В данной статье представлены взгляды ученых древней Греции, Рима, Индии и Руси на использование водных процедур, зимнего плавания в сочетании с различными контрастными процедурами для лечения, закаливания и укрепления здоровья. Дана информация о развитии зимнего плавания в нашей стране и Приморском крае.

HISTORY OF WINTER SWIMMING

Kurilo E. S., Sharina E. P.

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

elya-1997@list.ru; Sharina@msun.ru

Keywords: water procedures, winter swimming, swimming in the hole, walrus, hardening.

This article presents the views of scientists of ancient Greece, Rome, India and Russia on the use of water procedures, winter swimming in combination with various contrasting procedures for treatment, hardening and health promotion. Information about the development of winter swimming in our country and Primorsky Krai is given.

История зимнего плавания начинается с древних веков. Древнегреческий философ и математик Пифагор Самосский пропагандировал зимнее плавание, являлся сторонником египетской школы водолечения. Древнегреческий врач Гиппократ широко использовал лечение холодной водой и зимнее плавание для укрепления здоровья. Ему принадлежат слова: «Холодная вода возбуждает, а теплая расслабляет». Гиппократ относил воду к лечебным средствам и назначал водные процедуры для многих больных. Он утверждал, что «природа является главным фактором здоровья» [2].

Древнегреческий врач Асклепид (последователь Гиппократа) также считал, что зимнее плавание является сильнейшим средством оздоровления

и в своей практике использовал водные процедуры для закаливания. Древние жители Спарты также применяли закаливание холодной водой.

Широко использовались водные процедуры и в древнем Риме. Там для водных процедур строились повсеместно термы — грандиозные бани и бассейны для плавания. Они играли роль общественных, увеселительных и культурных учреждений, в которых римляне проводили свой досуг. В III веке нашей эры римский император Каракалла на 12 га возвел термы для 2500 посетителей. Термы императора Диоклетиана с царственной роскошью одновременно могли посетить 3500 человек, там находилось 300 купален и 3 бассейна с проточной водой, один из которых имел размеры 1,5×1,5 км.

Римские врачи также применяли водные процедуры для лечения больных: Антоний Муза (личный врач императора Августа) использовал водные процедуры в лечении полководца Гая Цезаря и поэта Горация. Знаменитый римский врач Корнелий Цельс считал воду «универсальным лекарством, врачом всех недугов, эффективным средством предупреждения заболеваний» [4].

Средневековая Европа проповедовала отречение человека от всего мирского и грешного, тело человека считалось «сосудом греха», поэтому забота о человеческом теле и здоровье, возвышаемые в античности, отрицаются в этой эпохе. Лишь только в XVIII веке появляются сочинения об использовании воды в закаливании, гигиене и укреплении здоровья людей. В Силезии крестьянин Винцент Присниц применял водолечение, получившее широкое распространение в Европе. Во второй половине XIX века в Баварии немецкий католический священник Себастьян Кнейп приобрел известность благодаря своей системе водолечения. Кнейп писал: «Многие века и тысячелетия душевные (психические) болезни, угнетенные состояния духа, подавленности, депрессии наполовину с отчаянием, уныния, дурные настроения не имели бы место в жизни людей, если бы вместилище души старательно очищалось прохладной водой. Никто не боится и не опасается умываться холодной водой; каждый, напротив, ищет в этом простом средстве поддержку своего здоровья!» [2].

Об оздоровительном влиянии зимнего купания знали и мудрецы древней Индии. Еще за 1880 лет до нашей эры в древних индусских писаниях утверждается: «Целебен поток воды, вода охлаждает жар лихорадки, целебна от всех болезней». Древнеиндийские врачи полагали, что плавание в холодной воде дает 10 достоинств: красоту, силу, молодость, ясность ума, бодрость, чистоту, чистоту и цвет кожи, внимание красивых женщин.

Холодная вода как целебное и закаливающее средство использовалась и многими народами и племенами древней Руси еще раньше парных процедур. Этому способствовал суровый климат территории, на которой проживали наши предки. По свидетельству Тацита и Геродота, «скифы, которые проживали на землях нынешней южной Украины, купали своих новорожденных детей прямо в холодной воде рек, таким образом, приучая

их с первых дней жизни к суровому климату». Якуты же своих детей обтирали снегом и купали в холодной воде. Тунгусы также использовали снег и ледяную воду для закалки своих младенцев, после чего заворачивали их в оленьи шкуры.

С самым почитаемым церковным праздником на Руси — Крещением — связан старинный русский обычай «очищение»: массовое купание в проруби. «Согласно Библии, Иоанн Креститель совершал очистительное омовение в водах реки Иордан. После того как Иисус принял крещение, вода приобрела особые свойства: она смывает грехи и становится нетленной. Выпадая на лютые январские морозы, российское Крещение также связано с символом воды. В день Крещения люди устремлялись к ближайшим водоемам наполнить сосуды живительной влагой. Наиболее смелые окунались в прорубь, чтобы очиститься от грехов и ощутить бодрость духа» [3].

Со времен царствования Петра I сохранилось много исторических документов, где описываются банные процедуры в сочетании с зимним купанием. В них подтверждается тот факт, что на Руси баня всегда сочеталась с купанием в проруби или снегу. Данное контрастное сочетание является замечательным средством закаливания, укрепления здоровья и иммунитета. В своей книге «Дневник камер-юнкера Берхгольца» Фридрих Вильгельм, во время нахождения в России увлекшийся парением в бане, отмечает, что «...русские бросаются совершенно нагие (даже в начале зимы, пока вода еще не замерзла) из самых жарких бань в самую холодную воду и чувствуют себя очень хорошо, потому что с детства привыкли к зимнему плаванию» [4].

Активным пропагандистом и последователем зимнего плавания являлся знаменитый русский полководец Александр Васильевич Суворов. Многие выдающиеся российские деятели были большими любителями купания в проруби: Иван Андреевич Крылов, Александр Сергеевич Пушкин, Николай Гаврилович Чернышевский, генерал Михаил Дмитриевич Скобелев, адмирал Степан Осипович Макаров, Илья Ефимович Репин и многие другие.

А. Н. Колгушкин (1986) пишет: «Большой вклад в разработку вопросов использования зимнего плавания для укрепления здоровья, профилактики и лечения болезней внесли такие выдающиеся ученые, как Григорий Антонович Захарьин, Сергей Петрович Боткин, Николай Васильевич Склифосовский, Виктор Васильевич Пашутин, Алексей Александрович Остроумов, Иван Ромазович Тарханов, Иван Петрович Павлов» [4].

Первые группы «моржей» — любителей зимнего плавания — появились в городе Горьком в 1924 году. Герой гражданской войны, революционер Григорий Иванович Котовский по праву считается одним из первых «моржей».

Становление современного «моржевания» началось в XX веке с появлением в России клубов любителей зимнего плавания. В 1951 году

в Центральном парке культуры и отдыха имени Горького на Москва–реке был организован водолозом Османом Кумуковым массовый заплыв любителей зимнего плавания, с тех пор такие соревнования стали традиционными и проводятся ежегодно. С середины 60–х годов во многих уголках нашей страны стали открываться федерации, коллективы, клубы и секции любителей зимнего плавания. В 1986 году был образован Всесоюзный клуб закаливания и зимнего плавания (ВКЗиЗП), в который вошли республиканские и региональные клубы. Его руководителем стал участник Великой Отечественной войны, полковник, ученый и журналист Александр Николаевич Колгушкин.

В Москве в 1965 году открылась секция зимнего плавания, объединившая около десятка районных секций с численность 267 человек. В 1969 году она была преобразована в городскую федерацию зимнего плавания, где занималось уже 745 человек. Впервые соревнования по зимнему плаванию были проведены на прудах ВДНХ СССР в г. Москва в 1963 году, а с 1968 года такие соревнования стали регулярными и проводятся во многих регионах нашей страны. Всесоюзная федерация массовой физкультуры и активного отдыха при Всесоюзном совете добровольных спортивных обществ профсоюзов в 1970 году создала комиссию по закаливанию и зимнему плаванию, проводившую организационную и методическую работу по популяризации зимнего плавания.

По инициативе Российской ассоциации любителей зимнего плавания 23 февраля 1992 года в Москве были организованы соревнования «моржей» Содружества Независимых Государств (СНГ). Победителем становился спортсмен, преодолевший максимальное количество дистанции от одного берега Москва–реки до другого. Рекордсменом среди мужчин стал 26–летний Николай Цыганков из Красноярска, преодолевший расстояние 1400 м в течение 30 минут. Победительницей среди женщин стала Елена Гусева с результатом 1200 м за 19 минут 48 секунд [5].

Марафонский заплыв по зимнему плаванию впервые прошел в августе 1991 года в Беринговом проливе, температура воды составляла четыре-пять градусов. В нем приняло участие около 60 человек, из которых было 15 женщин. Заплыв проходил в несколько этапов. Общая дистанция составила 41 километр. С этих пор моржей стали называть «белыми медведями».

В начале февраля 1992 года Международной ассоциацией «Марафонское зимнее плавание» был проеден марафонский зимний заплыв на озере Иссык-Куль. 33 участника плавательного марафона преодолели 185 км за 68 часов 20 минут, находясь постоянно в ледяной воде. Во время зимнего заплыва пловцы из-за сильного шквального ветра отклонились на 12 км, им пришлось наверстать пропущенное время. В апреле этого же года ассоциация «Марафонское зимнее плавание» с помощью военных моряков доставила на архипелаг Северная Земля группу в 21 человек. Для того, чтобы прорубить себе для купания полынью, российские «белые

медведи» рубили лед 14 часов. При температуре воздуха минус 20 градусов и воды минус 1,8 градуса «белые медведи» установили рекорды по выживанию: Людмила Буршова проплавала в ледяной воде 10 минут 25 секунд, Андрей Хитров уступил ей 25 секунд. Это абсолютный рекорд на выживание.

Члены Международной ассоциацией «Марафонское зимнее плавание» называют себя представителями совершенно нового движения «белых медведей», ведь не все «моржи» способны преодолеть температуры и дистанции, подвластные «белым медведям» [1].

В нашем Приморском крае движение по зимнему плаванию объединяет свыше трех тысяч человек. В 1946 году во Владивостоке был создан первый клуб закалывания и моржевания фронтовиком, участником Великой Отечественной войны Дмитрием Лаухиным

Не отстает в этом движении и город Находка, где зарегистрирована общественная организация «Марафонское зимнее плавание, спорт и туризм», которую возглавляет 70-летняя Людмила Петровна Смолякова. Увлечение зимним плаванием она разделяла со своей мамой, участницей Великой Отечественной войны Ниной Калининой, которая стала заниматься зимним плаванием в 75 лет и дожила до 90 лет. Увлечение стало скоро смыслом жизни. Людмила Смолякова на очередном заплыве в Москве познакомилась с лидером клуба «Морж», полковником в отставке, а затем руководителем Международной ассоциации «Марафонское зимнее плавание» Владимиром Гребенкиным. Уже в статусе вице-президента этой организации Людмиле Петровне удалось объединить разрозненные по стране клубы холодного плавания, и движение любителей моржевания стало масштабным, а многие спортсмены смогли познакомиться с удивительным Дальним Востоком.

Людмила Петровна является легендарной участницей уникального проекта — Марафонского заплыва по зимнему плаванию в августе 1991 года в Беринговом проливе — и вправе гордиться своим званием «белого медведя». За годы своих занятий зимним плаванием, а их уже более 40 лет, она стала участницей многих легендарных заплывов: на озерах Иссык-Куль (185 км), Байкал и Хубсугул (Монголия), на реке Амур (более 100 км).

В настоящее время популярность в интернете команда приморских девушек (7 человек), получивших в народе название «Мороженки». Шутливое название девушки получили за купальник, на котором красовалось любимое россиянами зимнее сладкое кушанье. Вначале девушки просто позировали в купальниках для фотосессий на снегу и в холодной воде, а позже всерьез увлеклись моржеванием. Лидер команды Наталья Аксенова уже 11-й год закаливает свой организм. Российский международный многоязычный информационный телеканал Russia Today снял о наших девушках сюжет о зимнем увлечении. Из плюсов своего увлечения Наталья также отметила,

что «действительно из-за холодных нагрузок практически не болеет в снежное время года».

В январе 2019 года поклонники зимнего плавания г. Владивостока получили замечательный подарок: спортивный объект для любителей зимнего плавания — центр закаливания «Косатка ДВ», который торжественно открыли Губернатор Приморья Олег Кожемяко и президент Федерации зимнего плавания России Константин Сиденко.

В настоящее время наблюдается настоящий бум моржевания среди молодежи. На выходных многие приморцы предпочитают устраивать заплывы на Набережной в г. Владивостоке. Владивостокские любители зимнего плавания активно поддерживают связь со своими коллегами на западе страны. Они обмениваются впечатлениями от купания в морской, проточной и пресной воде, при этом всегда подчёркивая преимущества побережья Владивостока.

Список источников и литературы:

1. Артющкина Е.Ю., Голубева Т.Б. Зимнее плавание: безопасность человека // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016022437> (дата обращения: 12.11.2019).
2. Гармонова В. Е., Борейко О.Н. Оздоровительное значение плавания // Вестник Таганрогского государственного института. 2015. № 2. С.96-98.
3. Каптелин А. Ф. Плавание в лечебных целях // Здоровье. 2000. № 7. С. 26-27.
4. Колгушкин А. Н. Целебный холод воды. М.: Физкультура и спорт, 1986. 126 с.
5. Смагина М. В., Сашко М.П. Плавание в холодной воде как одна из составляющих физической культуры // Молодёжь и наука: Сборник материалов VIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, посвященной 155-летию со дня рождения К. Э. Циолковского. Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2012. Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2012/section22.html>, свободный.

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И ВСТРЕЧАЕМОСТЬ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ
В ЗАЛИВЕ ПОСЬЕТА ПО ДАННЫМ ВОДОЛАЗНЫХ СБОРОВ**

Калчугина А. Д.

ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Научный руководитель: к.б.н., зав. лаб. ФГБНУ «ВНИРО» (ТИНРО)

Борисовец Е. Э.

bondrenko.anna@mail.ru

Ключевые слова: залив Посьета, водолазные съемки, макробентос, видовой состав, частота встречаемости.

Изучен видовой состав гидробионтов бухт залива Посьета. Изучены частоты встречаемости макрозообентоса и макрофитобентоса в исследуемых районах. Определена средняя биомасса и плотность таксонов доминирующих видов.

**SREACIES COMPOSITION AND OCCURRENCE
OF INVERTEBRATES IN POSYET BAY ACCORDING
TO DIVING COLLECTOIN**

Kalchugina A. D.

FSFEI HE «Dalrybvtuz»

Scientific supervisor: Borisovets E.E., TINRO

bondrenko.anna@mail.ru

Key words: Posyet Bay, diving collection, macrobenthos, species compositions, frequency of occurrence.

Species compositions of hydrobionts of the bays of Posyet Bay was studied. The occurrence frequencies of macrozoobenthos and macrophytobentos in the studies areas were studied. Determined average biomass and density of species detected.

Главными элементами обоснования общих допустимых уловов и возможного вылова гидробионтов прибрежных акваторий залива Посьета являются результаты оценки состояния ресурсов поселений промысловых беспозвоночных и макрофитов, их мониторинга. Многие прибрежные донные беспозвоночные и водные растения являются ценными промысловыми объектами, которые имеют устойчивый спрос на внешнем и внутреннем рынках. Ряд массовых видов в ближайшей перспективе могут стать промысловыми, поскольку широко используются для пищевых и технических целей

в странах АТР. Большинство прибрежных донных беспозвоночных относительно малоподвижны, образуют локальные, в той или иной степени изолированные поселения, численность и местоположение которых может значительно варьировать в зависимости от сезона.

Материалом для проведения работы послужили сборы донных беспозвоночных, полученные в результате водолазных съемок ФГБНУ «ВНИРО» (ТИНРО) в бухтах Рейд Паллада, Экспедиции и Новгородская (залив Посьета, Японское море) с августа по сентябрь в 2005 г. и в 2007 г., а также за 2011, 2014, 2015, 2016 и 2018 гг. Всего было выполнено 1370 водолазных съемок на глубинах от 0 до 20 м. Площадь трех акваторий залива Посьета составила 199,3 км².

Изучение естественных поселений гидробионтов осуществляли водолажным способом в прибрежной зоне по стандартной методике согласно заранее выполненным картам–схемам проведения работ. Местоположение выполненных водолазных станций, глубину дна в месте погружения фиксировали эхолотом и глубиномером на консоли водолаза [1].

При проведении исследований расстояние между разрезами, в зависимости от рельефа дна и характера распределения бентосных гидробионтов составляло от 100 до 300 м, расстояние между станциями на разрезе — не более 50 м.

На каждой станции отбор проб производили с одной или трех мерных рамок площадью 1 м² каждая, расположенных случайным образом в непосредственной близости друг от друга. В состав проб, собранных водолазами, входили организмы, обитающие как на поверхности грунта, так и в его толще до глубины 15–30 см (на песчаных, илисто-песчаных и илистых грунтах). Учет крупных эпифаунных гидробионтов производился стандартными методами трансект и галсов, обследованная площадь дна на станциях варьировала от 10 до 100 м² [1, 2]. При изучении макрофитов оценивали общее проективное покрытие дна макрофитами (ОПП), проективное покрытие отдельными видами (ПП), сбор водорослей проводили с площади 0,25 м² [2]. В рабочем журнале и на цифровых носителях для каждой станции фиксировали информацию о глубине, рельефе дна, типе грунта, проективном покрытии дна макрофитами и морскими травами, плотности и биомассе гидробионтов, а также прочие данные. Информацию о местоположении станций и треков получали из файлов, скачанных с GPS навигатора.

Построение точек выполненных водолазных станций на карте начинается со статической обработки данных с использованием программ Microsoft Excel и STATISTICA [3]. Полученные данные вносили в программу MapInfo Pro. Расчет общей биомассы макрозообентоса осуществляли методом диаграмм Вороного (полигоны Тиссена). При расчете биомассы и плотности видов в исследуемых бухтах было решено взять единицу измерения г/м² и экз./м².

Площадь исследуемой территории в бух. Новгородская составила 17,6 км². Выполнено 163 станции на глубинах от 2 до 5 метров в узкой западной части, в восточной части бухты от уреза воды до 2 метров. Карта-схема водолазных станций в бух. Новгородская представлена на рисунке 1.

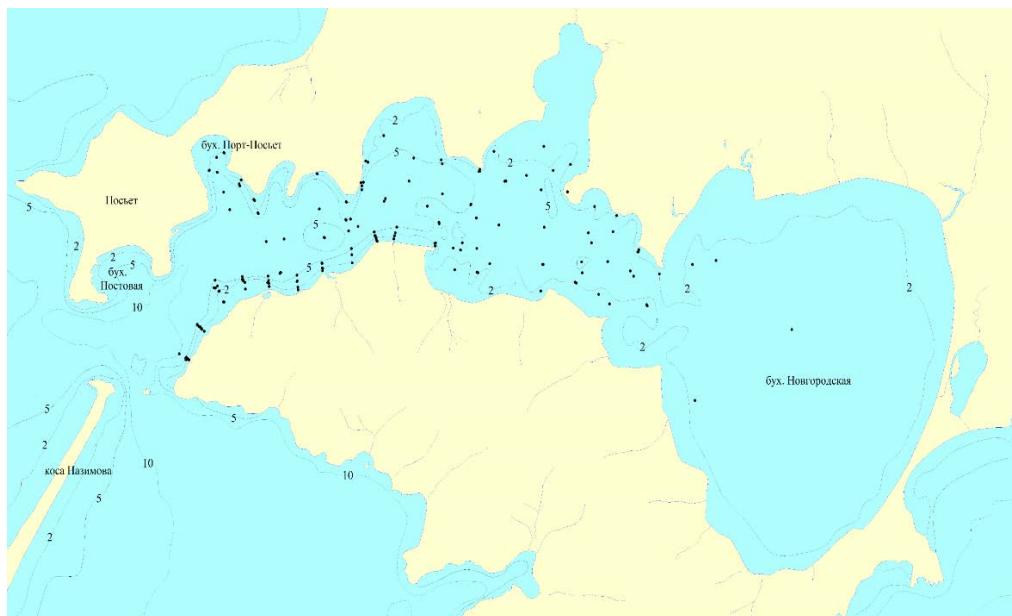


Рис. 1. Схема учетных станций бух. Новгородская залива Посыета

В бух. Экспедиции была обследована территория площадью 28,7 км². Работы проводили в районе косы Назимова на глубинах от 2 до 5 метров, было выполнено 108 водолазных съемок. Карта-схема водолазных станций в бух. Экспедиции представлена на рисунке 2.

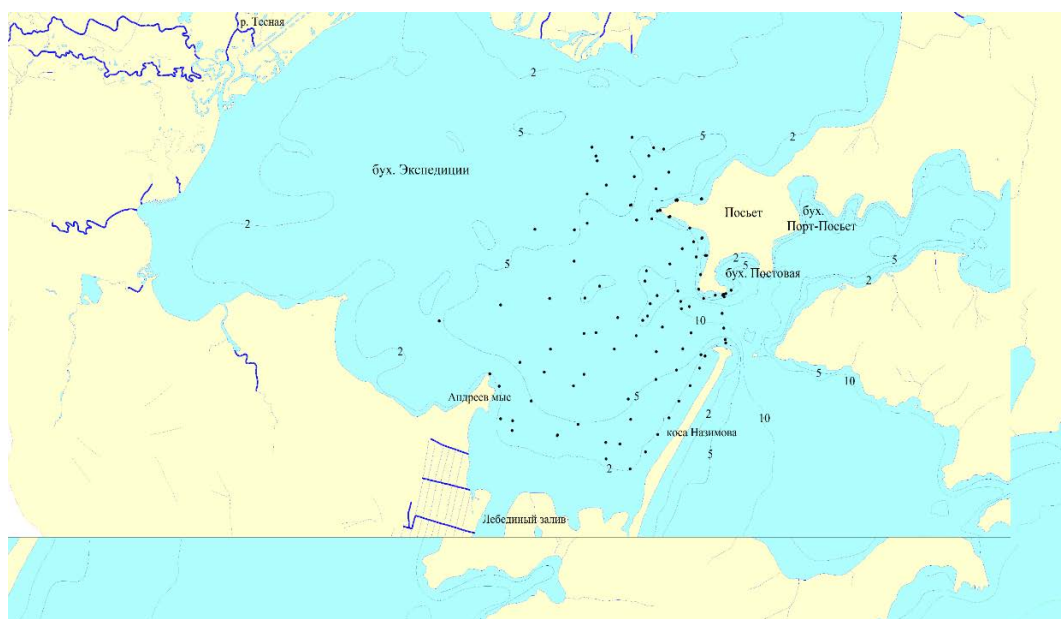


Рис. 2. Схема учетных станций бух. Экспедиции залива Посыета

Водолазные съемки в бух. Рейд Паллада проходили на территории площадью 29,1 км², в количестве 1099 станции Большая часть станций в бух. Рейд Паллада находится вдоль косы Назимова с восточной стороны, съемки также проводились в бух. Клыкова и в бух. Пемзовая на глубинах от 2 до 20 метров. Карта–схема водолазных станций в бух. Рейд Паллада представлена на рисунке 3.



Рис. 3. Схема учетных станций бух. Рейд Паллада залива Посьета

В результате водолазных гидробиологических съемок было определено 86 видов макробентоса, включающих 25 видов двустворчатых моллюсков, 15 видов брюхоногих моллюсков, 11 видов водорослей и 3 вида морских трав, 8 морских звезд, ракообразных 6 видов и 5 видов ежей, остальные таксономические группы включали по три и менее видов.

Видовой состав бух. Новгородская представлен 41 гидробионтом, из них 7 видов макрофитов, морских трав — 2. Видовые названия гидробионтов приводятся по литературным источникам [5, 8, 9, 10, 11, 12], а также использовалась информация сайта «World Register of Marine Species» [15].

Были отмечены гидробионты, найденные только в районе бух. Новгородская, а именно представители следующих таксономических групп: двустворчатые моллюски — гребешок Свифта (*Chlamys swifti*) и брюхоногие моллюски букцидум Миддендорфа (*Buccinum middendorffi*), нуцелла Хейзеана (*Nucella heyseana*). Нахождение данных видов в исследуемом районе обусловлено гидрологической особенностью бухты Новгородская [4, 14].

В бухте Экспедиции было обнаружено 42 вида гидробионтов. В данной акватории был обнаружен один исключительный вид двустворчатых моллюсков — энтодесма ладьевидная (*Entodesma naviculoides*). Обитание

этого моллюска в данном районе обусловлено характерными для данного вида условиями для жизнедеятельности [6, 7, 14].

Наибольшее разнообразие водных организмов обнаружено в бухте Рейд Паллада в количестве 72 видов. В отличие от бухт Новгородская и Экспедиции, в акватории бух. Рейд Паллада, были найдены следующие виды таксономических групп: из водорослей обнаружены тихокарпус косматый (*Tichocarpus crinitus*), ламинария японская (*Laminaria japonica*), птилома папоротниковидная (*Ptilota filicina*), из морских трав — филлоспадикс иватенский (*Phyllospadix iwatensis*). Из двустворчатых моллюсков *Dosinia japonica*, *Maetra chinensis*, *Megangulus venulosus*, *Mercenaria stimpsonii*, *Mya japonica*, *Mytilus coruscus*, *Saxidomus purpuratus*, *Septifer keenaе*, *Siliqua alta*, *Spisula sachalinensis*. Представители брюхоногих моллюсков: *Bela erosa*, *Umbonium costatum*, *Boreotrophon candelabrum*, *Homalopoma sangarense*, род *Littorina*, род *Natica*, род *Neptunea*. Из морских ежей были найдены *Echinocardium cordatum*, *Scaphechinus griseus*, *Scaphechinus mirabilis*, из ракообразных: *Cancer amphioetus*, *Pagurus ochotensis*. Из морских звезд: *Evasterias retifera*, *Lethasterias fusca*, *Lysastrosoma anthosticta*. Отсутствие представителей этих таксономических групп в двух других бухтах обусловлено гидрологической и гидрохимической характеристикой бухты Рейд Паллада [4, 6], в которой оказались наиболее подходящие условия для жизнедеятельности приведенных выше водных организмов.

В исследованных акваториях залива Посыета (бух. Экспедиции, бух. Новгородская, бух. Рейд Паллада) наибольшие частоты из морских трав имеет взморник азиатский (*Zostera asiatica*) — 25,05%, из двустворчатых моллюсков спизула (*Spisulla*) — 22,57%. Из морских звезд преобладают астерия амурская (*Asterias amurensis*) — 31,48%, патирия гребенчатая (*Patiria pectinifera*) — 58,66%. Так же, о частотах встречаемости видов можно судить, опираясь на шкалу обилия гидробионтов на том или ином участке. Объект считается многочисленным, если его доля более 50 %, обычным: 10–50 %, редким: менее 10 % [13]. Следовательно, для бух. Экспедиции, бух. Новгородская и бух. Рейд Паллада залива Посыета многочисленным является вид патирия гребенчатая (*Patiria pectinifera*) — 58,66 %, обычными стали взморник азиатский (*Zostera asiatica*) — 25,05 %, мидия Грея (*Grenomytilus grayanus*) — 12,71 %, мактра китайская (*Maetra chinensis*) — 11,98 %, приморский гребешок (*Mizuhopecten yessoensis*) — 15,34 %, спизула (*Spisulla*) — 22,57%, черный морской ёж (*Strongylocentrotus nudus*) — 11,83 %, астерия амурская (*Asterias amurensis*) — 31,48 %, луидия двуиглая (*Luidia quinaria*) — 13,95 %, все остальные виды малочисленны в этих районах.

Заметную биомассу имеют двустворчатые моллюски: мидия Грея (*Crenomytilus grayanus*) — 110,87±16,31, спизула сахалинская (*Spisula sachalinensis*) — 157,85±12,57, арка Боукарда (*Arca boucardi*) — 24,03±10,71, устрица гигантская (*Crassostrea gigas*) — 30,90±18,72, модиолус длиннощети-

нистый (*Modiolus modiolus*) — $22,71 \pm 5,72$, также для брюхоногих моллюсков наибольшую биомассу имеет умбониум ребристый (*Umbonium costatum*) — $0,29 \pm 0,16$. Представители морских трав с биомассой $4,25 \pm 0,40$ и $1,14 \pm 0,25$ (взморник азиатский (*Zostera asiatica*) и взморник морской (*Zostera marina*)). Виды морских ежей имеют биомассу $13,88 \pm 1,45$ и $4,94 \pm 2,45$ (*Mesocentrotus nudus* и *Scaphechinus mirabili*). В изученных районах были встречены виды морских звезд *Patiria pectinifera* и *Asterias amurensis* с биомассами $8,72 \pm 0,58$ и $3,27 \pm 0,52$.

В исследуемых районах (бух. Новгородская, бух. Экспедиции, бух. Рейд Паллада) наибольшую среднюю плотность из двустворчатых моллюсков имеют следующие виды: арка Боукарда (*Arca boucardi*) — $1,35 \pm 0,7$, мидия Грея (*Crenomytilus grayanus*) — $0,82 \pm 0,12$, устрица гигантская (*Crassostrea gigas*) — $0,48 \pm 0,30$, спизула сахалинская (*Spisula sachalinensis*) — $0,96 \pm 0,08$. Наибольшая плотность из макрофитов отмечена у морских трав, а именно взморник азиатский (*Zostera asiatica*) — $4,25 \pm 0,40$. Для брюхоногих моллюсков вид с наибольшей плотностью поселения является умбониум ребристый (*Umbonium costatum*) — $0,24 \pm 0,13$. В исследуемых акваториях были примечательны шаровидные ежи: черный морской еж (*Mesocentrotus nudus*) — $0,20 \pm 0,02$, серый морской еж (*Scaphechinus griseus*) — $0,30 \pm 0,06$ и плоский еж скафехинус необыкновенный (*Scaphechinus mirabili*) — $0,26 \pm 0,09$. У морских звезд наибольшую плотность имеет патирия гребенчатая (*Patiria pectinifera*) — $0,55 \pm 0,04$.

Одним из важных факторов, влияющих на распределение донных организмов, является наличие питательных веществ в придонных слоях воды и в поверхностных слоях грунта. Распределение этих веществ в свою очередь зависит от рельефа дна, который определяет динамику вод в придонных слоях, распределение зон осадконакопления и размыва, места концентрации питательных веществ на дне и в придонных слоях воды.

Список источников и литературы:

1. Аверинцев В.Г., Голиков А.Н., Сиренко Б.И., Шереметевский А.М. Количественный водолазный метод гидробиологических исследований // Подводные гидробиологические исследования. Сборник работ. 1982. С. 48-58.
2. Блинова Е.И., Вилкова О.Ю., Милютин Д.М., Пронина О.А. Методические рекомендации по учету запасов промысловых гидробионтов в прибрежной зоне. ВНИРО. Москва. 2003. 80 с.
3. Боровиков В.П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. СПб: Питер, 2003. 688 с.
4. Винокурова Т.Т., Скокленева Н.М. Внутримесячная изменчивость гидрометеорологических характеристик прибрежных районов залива Посьета. Изв. ТИНРО. 1981. Т. 105. С. 26-33.
5. Волова Г.Н., Голиков А.Н., Кусакин О.Г. Раковинные брюхоногие моллюски залива Петра Великого. Владивосток. ДВНЦ АН СССР, ИБМ, ДВГУ. 1979. 175 с.

6. Гидрометеорологические условия шельфовой зоны Японского моря. Тр. ДВНИИГМИ. 1976. Вып. 27. 794 с.
7. Григорьева Н.И., Кучерявенко А.В. Краткая гидрологическая характеристика залива Посъета. Владивосток, 1995. 35 с.
8. Гусарова И.С., Суховеева М.В., Моргутова И.А. Аннотированный список водорослей-макрофитов северного Приморья // Изв. ТИНРО. 2000. Т. 127. С. 626-641.
9. Дзизюров В.Д., Кулепанов В.Н., Шапошникова Т.В., Суховеева М.В., Гусарова И.С., Иванова Н.В. Атлас массовых видов водорослей и морских трав российского Дальнего Востока. Владивосток. ТИНРО-Центр. 2008. 327 с.
10. Надточий В.А., Прокопенко К.М. Атлас брюхоногих моллюсков дальневосточных морей России (сем. Vuccinidae). Владивосток: Дюма. 2006. 289 с.
11. Перестенко Л.П. Водоросли залива Петра Великого. Л.: Наука, 1980. 232 с.
12. Скарлато О.А. Двустворчатые моллюски умеренных вод северо-западной части Тихого океана. Л.: Наука, 1981. 480 с.
13. Тупоногов В.Н., Кодолов Л.С. Полевой определитель промысловых и массовых видов рыб дальневосточных морей России; Тихоокеанский науч.-исслед. рыбохозяйственный центр (ТИНРО-Центр). Владивосток: Русский Остров. 2014. 335 с.
14. Христофорова Н.К. Современное экологическое состояние залива Петра Великого Японского моря. Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та. 2012. 440 с.
15. World Register of Marine Species [Электронный ресурс]
URL: <http://www.marinespecies.org/> (дата обращения: 7.10.2019).

СЕКЦИЯ
ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 063.5

УСТАНОВЛЕНИЕ РУССКО-КИТАЙСКОЙ ГРАНИЦЫ В XIX В.

Осипова Анна Юрьевна

МГУ им. адм. Г. И. Невельского, г. Владивосток

Научный руководитель: Шепотко Л. В., к.и.н., профессор

Anytik.osipova.anya33@gmail.com

Ключевые слова: русско-китайская граница, Айгунский договор, Тяньцзиньский трактат, Пекинский договор, граф Муравьев-Амурский, адмирал Г. И. Невельской.

В данной публикации рассматривается история становления русско-китайской границы в XIX в. Дается характеристика Айгунскому договору 1858 г., Тяньцзиньскому трактату 1858 г., Пекинскому договору 1860 г. Раскрывается роль адмирала Г. И. Невельского, генерал-губернатора Восточной Сибири, в оформлении границ между Россией и Китаем в XIX в.

**THE ESTABLISHMENT OF THE RUSSIAN-CHINESE BORDER
IN THE XIX CENTURE**

Osipova Anna Yurievna

MSU named after adm. G. I. Nevelskoy, Vladivostok

Scientific supervisor: Shepotko L. V., candidate of historical sciences, professor

Anytik.osipova.anya33@gmail.com

Key words: Russian-Chinese border, the Treaty of Aigun, Treaty of Tientsin, the Beijing Treaty, the Earl of Ants-Amur, Admiral G. I. Nevelskoy.

This article discusses the history of the formation of the Russian-Chinese border in the XIX century. The characteristic of the Aigun Treaty in 1858, Treaty

of Tianjin of 1858, 1860 Beijing Treaty. The role of the Admiral G. I. Nevelskoy, the Governor General of Eastern Siberia at the border between Russia and China in the nineteenth century.

Тема становления русско-китайской границы является актуальной, так как Китай — граничащее с нами государство, ведущее с Россией торгово-экономические отношения. Россия и Китай сотрудничают на международной арене, участвуют в региональных и международных организациях (ШОС, БРИКС).

Данная проблема рассматривалась в работах В. Г. Дацышена [1], В. С. Мясникова [2], Б. И. Ткаченко [3], И. А. Захаренко [4] и других.

Целью исследования является определение русско-китайской границы в XIX в., что было необходимо для получения выхода России к Тихому океану, а также для развития торговли с дальневосточными государствами и обеспечение безопасности российских территорий. Усиление русских позиций на Тихом океане было связано с обострением противоречий великих держав в этом регионе.

Исходя из поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть причины активизации внешней политики России на Дальнем Востоке.
2. Охарактеризовать Айгунский договор и Тяньцзинский трактат 1858 г. и Пекинский договор 1859 г.
3. Показать роль адмирала Г. И. Невельского, генерал-губернатора Восточной Сибири Н. Н. Муравьева, графа Н. П. Игнатьева в формировании границы с Китаем в XIX в.

На развитии русского Дальнего Востока отрицательно сказалась потеря Россией Приамурья по условиям Нерчинского договора 1689 г. Тем не менее процесс исследования и хозяйственного освоения региона продолжался. Попытки России урегулировать амурскую проблему с Китаем на протяжении XVIII в. успеха не имели. В Восточной Сибири росло население, возникали новые города, а из Амурского бассейна открывался путь в Сибирь, безопасность которого зависела от позиции России на Дальнем Востоке. «Сибирью владеет тот, у кого в руках левый берег и устье Амура», — писал по этому поводу генерал-губернатор Восточной Сибири Н. Н. Муравьев. К середине XIX в. оказалась вполне реальной угроза захвата русских дальневосточных земель со стороны США, Англии и Франции. Эти страны настойчиво пытались захватить рынки стран Азии и бассейна Тихого океана, проявляя не меньший интерес к Дальнему Востоку России. Крымская война показала настоятельную необходимость укрепления российской дальневосточной границы и решения амурского вопроса. «При настоящем распространении на Тихом океане иностранных владений и английских завоеваний, — писал Н. Н. Муравьев, — нельзя

далее оставлять прилегающие к устью Амура страны и моря без разграничения, как то считалось по Нерчинскому трактату... Россия не потерпит, чтобы устье реки, вершины которой протекают по её владениям, было занято какой-либо иностранной державою». Также, активизация внешней политики на Дальнем Востоке во второй половине XIX в. была связана с обострением противоречий между Россией и Китаем в этом регионе. России было необходимо решить вопрос определения границы с Китаем, в результате которого Приамурье и Приморье вошли бы в состав России. Это обезопасило бы российские территории, а также способствовало развитию торгово-экономических отношений с дальневосточными государствами.

Активное участие в решении этой проблемы проявлял Г. И. Невельской. Его экспедиция 1849–1855 гг. доказала существование опасности вторжения военных кораблей западных держав в доступный для морских судов Амур, а также подтвердила, что Приморье и Приамурье не были заселены китайцами.

Генерал-губернатор Восточной Сибири Н. Н. Муравьёв также уделял большое влияние становлению русско-китайской границы. Он повлиял на принятие решения Особым комитетом о вступлении с Китаем в переговоры о разграничении границы. Крымская война 1853 г. показала обоснованность опасений России.

Китайская сторона предложила провести переговоры о границе в пограничном районе. Русско-китайские переговоры начались в Айгуне 11 мая 1858 г. Н. Н. Муравьёв убедил китайскую сторону в необходимости обозначить русские владения, чтобы не подвергаться риску подчинения этих территорий англичанами, с которыми Китай находился в войне. Подписание Айгунского договора состоялось 16 мая 1858 г. В преамбуле говорилось, что он заключён «по общему согласию, ради большей вечной взаимной дружбы двух государств, для пользы подданных и для охранения от иностранцев». **Айгунский договор** провозглашал левобережье Амура владением России, а правый берег этой реки до впадения в нее реки Уссури — китайским. Земли к востоку от Уссури до моря находились «в общем владении» двух государств до определения границ, что говорило о том, что русско-китайское разграничение не было завершено. Уполномоченные России и Китая согласились признать реки Уссури, Амур, Сунгари как внутренние реки двух государств, по которым разрешалось плавать речным судам договаривающихся сторон, «всех же прочих иностранных государств судам по сим рекам плавать не должно». Таким образом, договор закрывал доступ в реку Амур американским, английским и французским судам.

Усилиями Е. Путятина в 1858 г. в Тяньцзине был подписан русско-китайский договор. **Тяньцзинский трактат** подтверждал предыдущие договоренности, гарантировал безопасность россиян и их собственность в Китае и китайцев в России, право содержать в Пекине русскую духовную миссию, право России вести сухопутную и морскую торговлю с Китаем.

Заключение русско-китайских договоров в Айгуне и Тяньцзине дало России возможность принять меры к активному заселению утвердившихся территорий на Дальнем Востоке, а именно, Приамурья, однако Уссурийский край ещё оставался в совместном владении Китая и России. Для того, чтобы России закрепить своё положение необходимо было включить Уссурийский край в русские владения. Для урегулирования этого вопроса правительство Александра II направило в марте 1859 г. специальную миссию графа Н. П. Игнатьева, который в качестве уполномоченного с особым поручением утвердить китайской стороной русскую границу, составленную Н. Н. Муравьевым, был направлен в Китай на переговоры. Однако недалёковидность и расслабленность Цинского правительства после нескольких побед в войне с западными державами завели переговоры в тупик. Китай объявил, что ратификация Айгуньского договора была ошибкой. Н.П. Игнатьев был вынужден выехать из Пекина в Шанхай, где вступил в переговоры с представителями западных держав. Оттуда он выразил Китаю своё желание способствовать примирению сторон. Благодаря Н.П. Игнатьеву штурм Китая был отменен, а территории разделены, Айгуньский договор признан действующим. **Пекинский договор 1860 г.** считался дополнением к Айгуньскому и Тяньцзиньскому, но фактически имел самостоятельное значение. Договор окончательно утверждал Уссурийский край как русское владение. Таким образом, Пекинским договором на вечные времена Приамурье и Приморье были признаны российскими владениями.

Включение Приамурья и Южно-Сахалинского края в состав России явилось главным результатом дальневосточной политики в XIX в. Это упрочило положение России на Тихом океане и способствовало экономическому развитию богатейшего Дальневосточного региона. Договоры России с Китаем создали условия для более интенсивного развития взаимовыгодной торговли и укрепления связей. Также, они явились примером возможности установления границ мирным путём.

Список источников и литературы:

1. Дацышен В.Г. Очерки истории российско-китайской границы о второй половине XIX—начале XX вв.
2. Мясников В.С. Договорными статьями утвердили: Дипломатическая история русско-китайской границы XVII – XX вв.
3. Ткаченко Б.И. Восточная граница между Россией и Китаем в договорах и соглашениях XVII—XX вв.
4. Захаренко И.А. Формирование Российской границы на Дальнем Востоке в XVII—XIX вв.

ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ КУРСАНТОВ МОРСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

Новоселов Кирилл Андреевич

КГТУ, г. Калининград

kirill-n1996@mail.ru

Ключевые слова: мотивация, курсанты, высшее образование, исследования, анкеты, морской университет, Россия, выбор образования, опрос.

Теоретическое исследование современного состояния образовательной и профессиональной мотивации в морских университетах, а также практическое изучение мотивации среди студентов с помощью эмпирического исследования в форме опроса курсантов в Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота (БГАРФ). В научно-исследовательской работе были использованы следующие методы исследования: сравнительный анализ отечественной и зарубежной психолого-педагогической литературы по проблеме исследования; изучение и обработка материалов из российских и зарубежных периодических изданий, а также опубликованных в глобальной сети Интернет; изучение и анализ документальных источников.

EMPIRICAL STUDY OF THE PROFESSIONAL MOTIVATION OF CADETS OF MARITIME UNIVERSITIES

Novoselov Kirill Andreevich

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad

kirill-n1996@mail.ru

Keywords: motivation, cadets, higher education, research, questionnaires, maritime university, Russia, educational choice, survey.

Also a theoretical study of the current state of educational and professional motivation at maritime universities, as well as a practical study of motivation among students through an empirical questionnaire in the form of a survey of cadets at the Baltic Fleet Fishing State Academy (hereinafter BFFSA). In the research work, the following research methods were used: a comparative analysis of domestic and foreign psychological and pedagogical literature on the research problem; study and processing of materials from Russian and German periodicals, as well as published on the global Internet; study and analysis of documentary educational sources; conducting empirical research.

Для оценки профессиональной мотивации курсантов и студентов БГАРФ была разработана и составлена анкета для проведения эмпирического исследования. Она включена в авторский сборник анкет для студентов «Система образования в России» (ISBN 978–5–4472–6988–3). В анкете 53 вопроса. Ее цель – мониторинг изменения профессиональной мотивации у курсантов. Было выбрано 8 групп первого курса (2017—2018 учебный год): судоводительский факультет (С–11; С–12; ЭТМб–11); судомеханический факультет (ЭЛМ–11); радиотехнический факультет (Р–11 и ИБ–11); транспортный факультет (ТПб–11 и ТБ–11). Общее число респондентов: 139 человек. Анкетирование проводилось в январе-феврале 2018 года.

Распределение обучающихся в группах по половой принадлежности (первый вопрос анкеты): С–11 (25 человек; 100 % — юноши); С–12 (22 человека; 100 % — юноши); ТБ–11 (17 человек; 70,6 % — девушки, 29,4 % - юноши); ТПб–11 (15 человек; 66,7 % — девушки, 33,3 % — юноши); ЭТМб–11 (9 человек; 100 % — юноши); ЭЛМ–11 (23 человека; 100 % — юноши); Р–11 (13 человек; 46,2 % — девушки, 53,8 % — юноши); ИБ–11 (15 человек; 26,7 % — девушки, 73,3 % - юноши). Результаты анкетирования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты анкетирования

№ п/п	Вопрос	Результат анкетирования
1	Ваш пол?	Результаты представлены ранее
2	Почему Вы решили получить высшее образование?	75,54 % — для трудоустройства высокооплачиваемую работу; 20,14 % — для получения необходимых знаний по выбранному направлению; 2,88 % — настояли родители (родные); 1,44 % — поступили в вуз, чтобы избежать призыва в армию.
3	Почему Вы выбрали свою специальность?	56,83 % — специальность была выбрана осознанно для дальнейшей работы по ней; 28,78 % — поступили на ту специальность, которая была интересна; 7,91 % — поступили на ту, на которой настояли родители (родные); 6,47 % — поступили на специальность, на которую смогли поступить.
4	Нравится ли Вам обучение по Вашей специальности?	82,01 % — да; 6,47 % — нет; 11,51 % — все равно.
5	Вы довольны теми знаниями, которые дает вуз?	33,81 % — да, но часть информации приходится искать самостоятельно; 26,62 % — да, занятия дают все необходимые знания; 33,09 % — да, но не успеваю усваивать всю информацию из-за ее большого объема; 6,47 % — нет, вуз не дает нужных знаний.

№ п/п	Вопрос	Результат анкетирования
6	Как Вы считаете, наличие общеобразовательных предметов в программе обучения это ...?	56,12 % — неправильно; 35,25 % — правильно; 8,63 % — все равно.
7	Как изменилось Ваше отношение к выбранной специальности с момента начала обучения?	55,40 % — мнение не изменилось; 35,25 % — стала больше нравится специальность; 9,35 % — разочаровались в выбранной специальности.
8	Как вы оцените сложность Вашей учебной программы?	67,63 % — средняя; 30,22 % — высокая; 2,16 % — низкая.
9	Ваше направление обучения востребовано?	53,96 % — да; 4,32 % — нет; 41,73 % — не знают.
10	На какую работу Вы планируете поступить после окончания вуза?	63,31 % — планируют устроиться на работу по выбранной специальности; 14,39 % — на работу с хорошей зарплатой; 7,91 % — на работу на которую смогут устроиться; 5,04 % — на работу, не связанную с выбранной специальностью; 9,35 % — не определились.
11	Будете ли Вы получать второе высшее образование?	50,36 % — возможно, если понадобится; 37,41 % — нет; 12,23 % — да.
12	Что являлось определяющим при выборе вуза?	73,38 % — вуз осуществляет подготовку по выбранной специальности; 10,07 % — государственный, статус, престиж вуза; 4,32 % — низкий конкурс на специальность; 3,60 % — решение родителей (родных); 8,63 % — не было другого выбора.
13	Проходя обучение, хорошо ли Вы понимаете содержание своей будущей профессии?	51,80 % — имеют четкое представление; 39,57 % имеют смутное представление; 8,63 % — важно прост получить высшее образование.
14	Какие формы обучения на Ваш взгляд, дают наиболее качественное образование в вузе?*	74,82 % — практика; 48,20 % — семинары, дискуссии; 27,34 % — лабораторные работы; 35,97 % — традиционные лекции; 2,88 % — научно-исследовательские, курсовые работы.
15	Вы довольны организацией практик (учебных, производственных, преддипломных)?	60,43 % — да; 33,09 % — не совсем; 6,47 % — нет.

№ п/п	Вопрос	Результат анкетирования
16	Как вы оцениваете уровень теоретической подготовки по Вашей специальности?	41,00 % — высокий; 56,83 % — средний; 2,16 % — низкий.
17	Как вы оцениваете уровень практической подготовки по Вашей специальности?	35,97 % — высокий; 53,24 % — средний; 10,79 % — низкий.
18	Соответствует ли выбранная Вами специальность Вашим интересам и способностям?	71,22 % — соответствует; 25,90 % — не совсем; 2,88 % — не соответствует.
19	Удовлетворены ли вы результатами своей учебы?	48,92 % — не совсем; 38,85 % — удовлетворены; 12,23 % — не удовлетворены.
20	Стремитесь ли Вы улучшить результаты своей учебы?	94,24 % — да; 5,76 % — нет.
21	Считаете ли Вы, что образовательный процесс способствует раскрытию Ваших способностей?	72,66 % — да; 27,34 % — нет.
22	Принимаете ли Вы участие в общественной жизни вуза?	58,99 % — нет; 41,01 % — да.
23	Какие оценки у Вас преобладали ДО поступления в вуз?	69,06 % — хорошо; 19,42 % — отлично; 11,51 % — удовлетворительно.
24	Какие оценки преобладают у Вас сейчас?	56,12 % — хорошо; 7,19 % — отлично; 36,69 % — удовлетворительно.
25	Нравится ли Вам учиться?	52,52 % — да; 37,41 % — затруднились ответить; 10,07 % — нет.
26	Какие факторы понижают у Вас интерес к учебе?*	55,40 % — высокая нагрузка; 43,17 % — отсутствие свободного времени; 17,99 % — отсутствие практики; 14,39 % — сложная программа; 10,07 % — малая мотивация к учебе; 7,91 % — неуверенность в дальнейшем трудоустройстве.
27	Что оказало влияние на Ваш выбор своей будущей профессии?*	81,29 % — собственное решение; 23,02 % — мнение родителей (родных); 4,32 % — профориентационная работа в школе; 2,88 % — мнение друзей, знакомых.

№ п/п	Вопрос	Результат анкетирования
28	Что для Вас сейчас самое главное в жизни?	60,43 % — учеба; 23,74 % — семья; 14,39 % — личная жизнь; 1,44 % — работа.
29	Что мешает Вам успешно учиться?*	54,68 % — собственная лень; 26,62 % — личная неорганизованность; 23,74 % — ничего не мешает; 7,19 % — неуверенность в дальнейшем трудоустройстве; 2,16 % — материальные трудности.
30	Что Вам нравится в процессе учебы?*	57,55 % — получение знаний; 46,04 % — общение с однокурсниками; 15,11 % — организация учебного процесса; 5,76 % — участие во вне учебной работе; 3,60 % — участие в научных конференциях.
31	Что Вам не нравится в процессе учебы?*	64,75 % — большая загруженность; 52,52 % — мало свободного времени; 10,07 % — плохая организация вне учебной работы; 2,16 % — плохие отношения с преподавателями; 0,72 % — плохие отношения со студентами.
32	Какие факторы для вас наиболее важные и значимые в процессе обучения?*	47,48 % — качество образовательного процесса; 63,31 % — получение знаний; 33,09 % — удовлетворенность выбранной специальностью; 11,51 % — отношения с преподавателями; 9,35 % — отношения со студентами.
33	Какие на Ваш взгляд условия в вузе для проведения занятий?	46,04 % — хорошие; 46,76 % — частично хорошие; 7,19 % — плохие.
34	На Ваш взгляд быть студентом престижно?	77,70 % — да; 22,30 % — нет.
35	Соответствует ли учеба Вашим ожиданиям перед поступлением в вуз?	36,69 % — соответствует; 51,80 % — частично соответствует; 11,51 % — не соответствует.
36	Хотели бы Вы сменить направление подготовки?	85,61 % — нет; 14,39 % — да.
37	Как Вы считаете какое образование качественное?	37,41 % — зарубежное; 20,14 % — российское; 42,45 % — не знают.
38	Для чего Вы используете учебники?	47,48 % — для сдачи зачета/экзамена; 28,06 % — для получения знаний; 24,46 % — не пользуются.
39	Для чего вы используете конспект лекций?	58,27 % — для сдачи зачета/экзамена; 37,41 % — помогает лучше предмет; 4,32 % — не пользуются.

№ п/п	Вопрос	Результат анкетирования
40	Какие отношения у Вас в группе?	82,73 % — дружеские; 16,55 % — нейтральные; 0,72 % — враждебные.
41	Как часто Вы опаздываете на занятия?	59,71 % — редко; 31,65 % — не опаздывают; 8,63 % — часто.
42	Как часто опаздывают преподаватели на занятия?	58,99 % — редко; 30,22 % — не опаздывают; 10,79 % — часто.
43	Сколько часов в день Вы готовитесь к занятиям?	53,24 % — стабильно 2-4 часа; 34,53 % — стабильно 1-2 часа; 10,79 % — редко готовятся; 1,44 % — не готовятся вообще.
44	Как часто Вы используете шпаргалки?	43,88 % — редко; 34,53 % — часто; 21,58 % — не используют.
45	На каком уровне Вы владеете иностранным языком?	49,64 % — средний; 42,45 % — начальный; 7,91 % — высокий.
46	Какой иностранный язык Вы изучаете?	90,65 % — английский; 8,63 % — немецкий; 0,72 % — нет ответа.
47	Сколько иностранных языков вы знаете?	82,01 % — 1 язык; 13,67 % — 2 языка; 4,32 % — 3 и более языков.
48	На Ваш взгляд получаемые знания соответствуют ли полученным оценкам?	65,48 % — частично; 20,86 % — полностью; 10,79 % — нет (занижены); 2,88 % — нет (завышены).
49	Какую роль оказала практика на Ваши знания, компетенции и профессиональное самоопределение?	82,01 % — знания закрепились, утвердились в выбранной специальности; 5,76 % — знания закрепились, но приняли решение изменить специальность; 12,23 % — практика не дала практических навыков.
50	После прохождения практики появилось ли у Вас желание...?	92,09 % — ничего не изменилось; 5,04 % — сменить вуз; 2,16 % — сменить направление подготовки; 0,72 % — сменить специальность.
51	Вы бы хотели, чтобы преподаватель был консультантом, встречались бы с ним 1–2 раза в семестр. То есть по максимуму увеличить самостоятельную работу и сократить лекционные занятия?	54,68 % — нет; 20,86 % — да; 24,46 % — не знают.

№ п/п	Вопрос	Результат анкетирования
52	Готовы ли Вы самостоятельно выбирать предметы для изучения?	77,70 % — да; 22,30 % — нет.
53	Является ли важной ежемесячная аттестация?	74,10 % — нет; 25,90 % — да.

Вопросы, помеченные «*» имели несколько вариантов выбора ответов, поэтому указываются «лидеры» среди всех вариантов.

Результаты анкетирования показали, что большинство курсантов довольны учебными занятиями, готовятся к ним, занимаются не только учебой, но и научно-исследовательскими работами, участвуют в общественной жизни университета. Однако, есть часть курсантов, которые мало заинтересованы в обучении в целом, так и в обучении по выбранной специальности, присутствует желание сменить изучаемый профиль. Такое желание возникло после прохождения практики. Исследование Н. К. Зорченко показывает, что именно практика оказывает большое влияние на развитие профессиональной мотивации у курсантов [1].

Однако следует учесть, что данное исследование было проведено для обучающихся первого курса. Теоретическое исследование показало, что мотивы не постоянны, они изменяются под влиянием множества внешних и внутренних факторов, следовательно, меняется и мотивация. Полученные результаты анкетирования позволяют сделать вывод, что проведение анкетирования курсантов по теме профессиональной мотивации является важным элементом для определения эффективности обучения. Также оно позволит курсантам определить верность выбранного направления обучения (особенно это актуально на 1 курсе обучения) и в случае неверного выбора сменить направление обучения на верное.

Необходимо проведения такого анкетирования каждый год обучения с первого по выпускной курс, чтобы выявить тенденцию изменения мотивации, выявить какие мотивы преобладают у курсантов каждый год учебы и на их основе вносить необходимые корректировки в образовательный процесс для поддержания мотивированного обучения и достижения курсантами поставленных целей и задач.

Список источников и литературы:

1. Zorchenko N.K. Theoretical model of the development of motivation for professional activity of cadets during the period of educational swimming practice // *Izvestiya Baltiyskoy gosudarstvennoy akademii rybopromyslovogo flota: psihologo-pedagogicheskie nauki (teoriya i metodika professionalnogo obrazovaniya* [The Tidings of the Baltic State Fishing Fleet Academy: Psychological and pedagogical sciences (Theory and methods of professional education)]. №. 3. 2017. Pp. 207-215. (In Russ., abstract in Eng.)

Научное издание

МОЛОДЕЖЬ. НАУКА. ИННОВАЦИИ

Сборник докладов
67–й международной молодежной научно-технической конференции,
25–27 ноября 2019 г.

Печатается с готового оригинал-макета,
подготовленного авторами.

16,25 уч.-изд. л. Формат 60 × 84 1/16
Тираж 25 экз. Заказ № 051

Отпечатано в МГУ им. адм. Г. И. Невельского
690059, Владивосток, ул. Верхнепортовая, 50а