



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
"Ш. ЕСЕНОВ АТЫНДАҒЫ КАСПИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ ИНЖИНИРИНГ
УНИВЕРСИТЕТІ" КЕАҚ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
НАО «КАСПИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И ИНЖИНИРИНГ А имени
Ш.ЕСЕНОВА»

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN
NAO "CASPIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND ENGINEERING named after
Sh. YESSENOV"

"Теңіз саласын дамытудың заманауи талаптары мен перспективалары:
қауіпсіздік, экология және инновациялар" Халықаралық ғылыми-практикалық
конференциясының материалдары
15 сәуір, 2025ж.

Материалы международной научно-практической конференции "Современные
вызовы и перспективы развития морской индустрии: безопасность, экология и
инновация"
15 апреля, 2025г.

Materials of the international scientific and practical conference "Modern challenges and
development prospects of the maritime industry: safety, ecology and innovation"
on April 15, 2025.

АКТАУ 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ "Ш.
ЕСЕНОВ АТЫНДАҒЫ КАСПИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ ИНЖИНИРИНГ
УНИВЕРСИТЕТІ" КЕАҚ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
НАО «КАСПИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И ИНЖИНИРИНГА имени
Ш. ЕСЕНОВА»

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN
NAO "CASPIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND ENGINEERING named after
Sh. YESSENOV"

**«Теңіз саласын дамытудың заманауи талаптары мен перспективалары:
қауіпсіздік, экология және инновациялар» Халықаралық ғылыми-практикалық
конференциясының материалдары
15 сәуір, 2025 ж.**

**Материалы международной научно-практической конференции
«Современные вызовы и перспективы развития морской индустрии: безопасность, экология и
инновация»
15 апреля, 2025 г.**

**Material of the international scientific and practical conference «Modern challenges and
development prospects of the maritime industry: safety, ecology and innovation»
on April 15, 2025.**

AKTAY 2025

УДК656.6
ББК39.4
Т34

Yessenov University президенті
Б.Б.Ахметов жалпы редакциялығымен

Редакциялық алқа:

Б.С.Сарсенбаев, А.У.Алдабергенов, Аралбаева М.К., Малов К.В., Патров Ф.В.

К21 "Теңіз саласындамытудың заманауи талаптарымен перспективалары: қауіпсіздік, экология және инновациялар" Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары

15 сәуір, 2025 ж. = Материалы международной научно-практической конференции «Современные вызовы и перспективы развития морской индустрии: безопасность, экология и инновация» = Materials of the international scientific and practical conference "Modern challenges and development prospects of the maritime industry: safety, ecology and innovation" on April 15, 2025. – Ақтау: Есенов университеті, 2025 – 163 б.

ISBN 978-601-366-342-5

Жинақта «Теңіз саласын дамытудың заманауи сын-қатерлері мен перспективалары: қауіпсіздік, экология және инновация» Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары ұсынылған. Материалдар «Транскаспий халықаралық көлік бағыты» теңіз қауіпсіздігі; «Транскаспий халықаралық көлік бағыты» шеңберінде маршруттау; Теңіз саласының экологиялық қауіпсіздігі: қиындықтар мен шешу жолдарын зерттеуге бағытталған өзекті мәселелерге арналған.

Бұл проблемалар қазіргі кезеңдегі негізгі проблемамен байланысты болды-Каспий теңізінің таяздануы зерттеу жұмыстарында білім алушылар мен магистранттар теңіз және экологиялық қауіпсіздікті шешудің нұсқаларын, сондай-ақ кеме қатынасы маршруттарын өзгертуді ұсынды.

Бұл материалдарды оқу процесінде, сондай-ақ кеме қатынасы компанияларының қызметкерлері пайдалана алады.

В сборнике представлены материалы международной научно-практической конференции «Современные вызовы и перспективы развития морской индустрии: безопасность, экология и инновация». Материалы посвящены актуальным проблемам, направленным на исследования Морской безопасности «Транскаспийского международного транспортного маршрута». Маршрутизации в рамках «Транскаспийского международного транспортного маршрута». Экологической безопасности морской отрасли: вызовы и решения.

Данные проблемы были связаны с основной проблемой на современном этапе – обмеления Каспийского моря в исследовательских работах, обучающихся и магистрантов были предложены варианты решения морской и экологической безопасности, а также изменения судоходных маршрутов.

Данные материалы могут быть использованы в учебном процессе а также работниками судоходных компаний.

ӘОЖ 656.6
КБЖ 39.4

© Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, 2025

**СЕКЦИЯ 1. МОРСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
«ТРАНКАСПИЙСКОГОМЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО
МАРШРУТА»**

**СЕКЦИЯ1.«ТРАНКАСПИЙХАЛЫҚАРАЛЫҚКӨЛІКМАРШРУТЫНЫҢ» ТЕҢІЗ
ҚАУІПСІЗДІГІ**

**SECTION1.MARITIMESAFETYOF THE«TRANS-CASPIANINTERNATIONAL
TRANSPORT ROUTE»**

**УДК656.6
МРНТИ73.34.35**

**АСПЕКТЫ НАВИГАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
МОРСКОГО УЧАСТКА ТРАНКАСПИЙСКОГО
МЕЖДУНАРОДНОГОТРАНСПОРТНОГОМАРШРУТА**

МАЛОВК.В.

НАО Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова
Актау, Казахстан

Аннотация. Обеспечение навигационной безопасности судоходства на протяжении всего рейса является критически важным компонентом общей безопасности транспортного процесса. Статистика показывает, что большинство аварийных ситуаций транспортными судами происходит именно во время перехода между пунктами назначения. При этом, значительная часть таких аварий приводит к разливам нефтепродуктов, что влечет за собой серьезные экологические последствия. Таким образом, повышение уровня навигационной безопасности плавания на всем протяжении рейса является эффективным способом снижения вероятности возникновения аварийных ситуаций. В контексте современных требований к повышению эффективности функционирования транспортных коридоров, задача оценки и обеспечения готовности к судоходству и навигационной безопасности плавания приобретает первостепенное значение для обеспечения устойчивого и безопасного транспортного процесса.

Ключевые слова: навигационная безопасность, транспортный коридор, безопасность рейса, транспортные операции, технические операции, функционирования судоходства, суда.

Введение. Увеличение объемов международной торговли и перевозок вызывает рост числа судов и повышение плотности морского трафика. Это, в свою очередь, требует развития новых судоходных коридоров с надежным навигационным обеспечением. В условиях растущей обеспокоенности безопасностью мореплавания и защитой окружающей среды, государственные и международные организации постоянно усиливают требования к безопасности в портах и на всех этапах транспортировки грузов.

Безопасность рейса – ключевой элемент обеспечения безопасности всего транспортного процесса, поскольку большинство аварий происходит именно во время перемещения судна между пунктами назначения.

Эти аварии часто приводят к разливам нефти, вызывая экологические бедствия различной степени тяжести. Снижение вероятности аварийных ситуаций напрямую связано с повышением безопасности на протяжении всего рейса, что требует особого внимания к навигационной безопасности.

Увеличение размеров судов, интенсивность судоходства, несоблюдение правил безопасности судовладельцами, нарушения дисциплины экипажем, технические

неисправности, погодные условия и другие факторы делают навигационную безопасность судоходства в Каспийском море приоритетной и актуальной задачей.

Проведем краткий обзор эксплуатационно-технических операций судов, выполняемых рейсы по морскому участку Транкаспийского международного транспортного маршрута (ТМТМ или Middle Corridor).

На Каспийском море морскому участку Middle Corridor задействованы порты: Курык/Актау (АО «НК «Актауский международный морской торговый порт», Казахстан) – Баку/Алят (ЗАО «Бакинский международный морской торговый порт», Азербайджан).

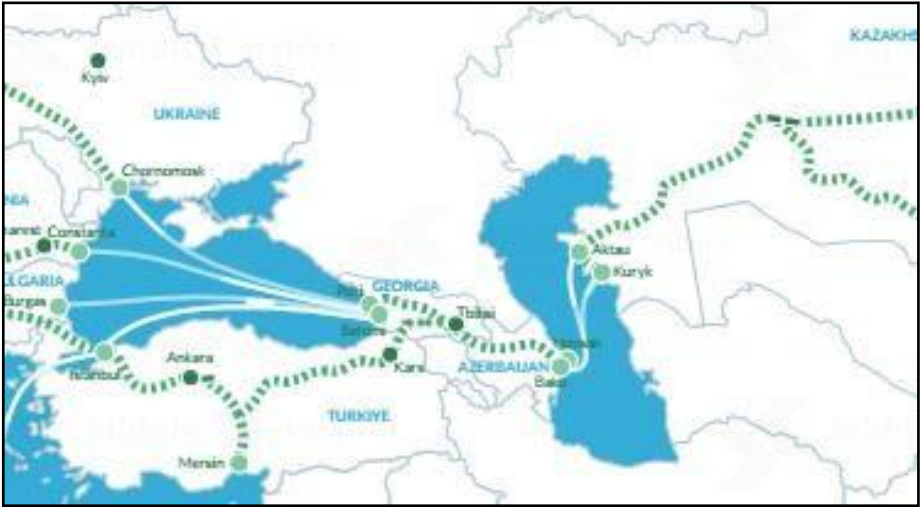


Рисунок 1. Схема Транкаспийского международного транспортного маршрута

Сравнение маршрутов между портами на морском участке Middle Corridor приведено в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение маршрутов между портами на морском участке Middle Corridor

Порт Баку – Актау и Баку – Курык		
Сравнение	Баку – Актау	Баку – Курык
Расстояние	276 морских миль	230 морских миль
Время переправы	24 часа	20 часов
Тариф в одну сторону	1200 долларов США	1070 долларов США
Тариф в обе стороны	1200 долларов США	1700 долларов США

Сравнение пропускной способности портов морского участка Middle Corridor приведено в таблице 2.

Таблица 2. Сравнение пропускной способности портов морского участка Middle Corridor.

Морской порт	Пропускная способность, <i>миллион тонн в год</i>	Фактический объём
Актауский международный морской торговый порт	17,7	3,5 (19,7%)
ТОО «Морской порт Курык»	6	1 (16,9%)

По морскому участку Middle Corridor запущено регулярное фидерное судоходство на Каспийском море (Актау – Баку) в которых задействованы суда: ЗАО «Азербайджанское Каспийское морское пароходство» и НСК «Казмортрансфлот».

Сведения по контейнеровозам НСК «Казмортрансфлот» задействованных по перевозке ДЭФ морскому участку Middle Corridor приведены в таблице 3.

Таблица3. Сведения по контейнеровозам НСК«Казмортрансфлот»задействованныхпо перевозке ДЭФ морскому участку Middle Corridor

Название	Контейнеровместимость за рейс	Количество рейсоввмесяц	Всегов месяц,ДФЭ	Всеговгод, ДФЭ
Контейнеровоз«Барыс»	334	10	3 340	31 730
КонтейнеровозСункар»	334	10	3 340	31 730
Контейнеровоз«Беркут»	334	10		
Итого	1002	30	10 020	95 190

Перевозки судами по Middle Corridor, включающие все действия от выхода из одного порта до прибытия в другой (включая погрузку/разгрузку), можно разделить на:

1) Длягрузовых(контейнеровозов)инефтеналивныхсудов(танкеров):рейсыс грузом и порожние рейсы.

2) Длягрузопассажирскихпаромов:рейсысгрузомипассажирамиирейсысгрузом без пассажиров (только с экипажем).

Транспортныеоперации,выполняемыевовремякаждогорейса,зависятоттипа судна, цели рейса и условий плавания.

Все транспортные операции,связанные свыполнением рейсовогозадания (перевозки грузов или пассажиров) можно разделить на три вида:

- операциидвижениясудовпривходеивыходеизпортов(фарватер,участки движения);
- операцииобработкигрузовпортахприбытияиубытия;
- операциипопереходусудовморем.

Нарейдахпортовприбытияиотправления,атакжеупричаловвыполняютсяследующие технические процедуры:

- получениирейсовогозадания;
- подготовкакисуднакгрузовымоперациям;
- маневрирование(подход/отход),
- контрольгрузаидокументации;
- перемещениесудна(перешвартовка,буксировка);
- таможенноеипограничноеоформление;
- отправлениеврейс.

Такимобразом,можносформулироватьосновныеэксплуатационные-технические операции:

- техническиеоперации,проводимыенарейдахпортовприбытияиубытия;
- техническиеоперации,проводимыеупричалов;
- технологические операции, проводимые на рейде, для грузовых судов (контейнеровозов);
- технологическиеоперации,проводимыенарейде,грузопассажирскихпаромов;

- операции, связанные с проводкой судов по транспортному коридору.

Анализ представленных операций требует комплексного подхода, учитывающего специфику функционирования судоходства в процессе выполнения рейсов и характеристики морского участка Middle Corridor, по которому осуществляется переход. На основе полученных данных предлагается разработать структурную формализацию процесса функционирования системы обеспечения навигационной безопасности транспортного коридора, что позволит идентифицировать ключевые состояния системы "Судоходство (судно) - транспортный коридор (Middle Corridor)".

Эффективность навигационной обеспеченности и правильность действий, как экипажа судов, так и персонала береговых служб на всем протяжении транспортного процесса в целом, образуют навигационную безопасность транспортного коридора. Все транспортные коридоры можно классифицировать по уровню навигационной безопасности плавания, исходя из ее обеспеченности на всем его протяжении. Навигационная безопасность плавания состоит из множества показателей, обеспечение и поддержание которых (например исправное состояние гидротехнических средств и их постоянная модернизация; обеспечение гарантированной глубины, обеспечение навигационной обстановки и др) способствует поддержанию или повышению ее уровня. Для облегчения оценивания целесообразно разбить навигационную безопасность на пять уровней:

1) *Уровень 5*- максимальный уровень, обеспечивающий максимальную безопасность на всем протяжении транспортного коридора.

2) *Уровень 4*- умеренный уровень, обеспечивающий безопасность на всем протяжении транспортного коридора в зависимости от минимальных международных или национальных требований к безопасности.

3) *Уровень 3*- минимальный уровень, частично обеспечивающий безопасность на всем протяжении транспортного коридора или обеспечивающий ее только на отдельных участках;

4) *Уровень 2*-неудовлетворительный уровень, не обеспечивающий безопасности на всем протяжении транспортного коридора;

5) *Уровень 1*-аварийный уровень, транспортный коридор находится в аварийном состоянии и любое передвижение судов на всем протяжении транспортного коридора опасно как для жизни людей, так и окружающей среды.

Заключение. Подведем итог что необходимо провести всесторонний анализ особенностей эксплуатации и функционирования системы "Судоходство (судно) - транспортный коридор (Middle Corridor)", и анализ навигационной безопасности района плавания, что даст возможность провести оценивания навигационной безопасности плавания и готовности транспортного коридора (Middle Corridor) к судоходству

ЛИТЕРАТУРА:

1. Транскаспийский Международный Транспортный Маршрут.
<https://middlecorridor.com/ru/>
2. Сибилев В.А. Система обеспечения навигационной безопасности плавания: Вестник АГТУ. Серия: Морская техника и технология. 2022. №3. – Астрахань: 2022. – 16- 22 с.
3. Бойков А.В. Методика оценивания навигационной безопасности и готовности к судоходству международного транспортного коридора "Север - Юг" на примере участка реки Нева: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук: 05.22.19 / А.В. Бойков; Моск. гос. акад. вод. трансп. - М., 2007 - 23 с.

РАДАРМЕН БАҚЫЛАУ АРҚЫЛЫ КЕМЕЛЕРДІҢ ҚОЗҒАЛЫСЫНМАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

ЖУМАЕВЖ.Ж.

Т.ғ.д., Теңіз академиясының профессоры.

Ш.Есеноватындағы Каспий технологиялар және инженеринг университеті

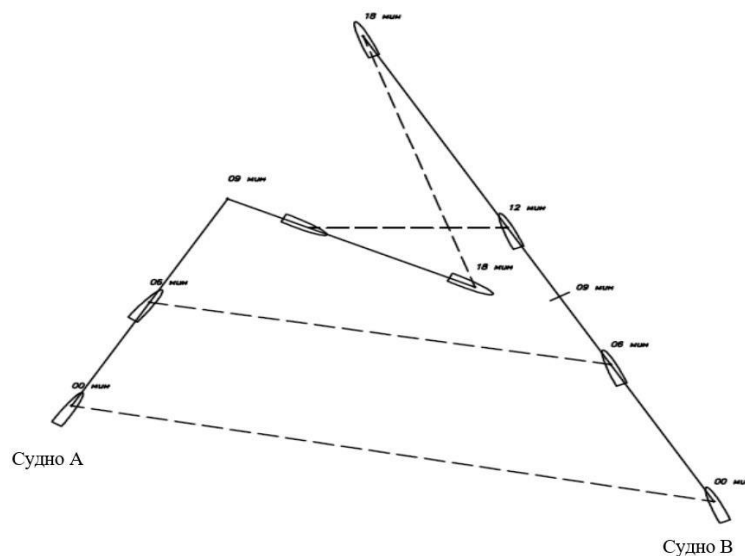
Аннотация. Халықаралық керелерге негізделген радиолокациялық бақылау ұйымы (МППСС-72) [1] кемелердің қауіпсіз жүзуінің негізі болып табылады. Ш.Есеноватындағы университет теңіз академиясының теңіз оқу-жаттығу орталығының радиолокациялық тренажерлері Каспий теңізінің қазақстандық секторындағы кемелер қарқынды қозғалысы мен жылдам жақындасуы жағдайында кеме жүргізуді практикалық игеруде маңызды рөл атқарады. Осы тренажерлардың көмегімен Болашақ теңізшілер радиолокациялық станцияларды дұрыс пайдалану бойынша қажетті білім мен практикалық дағдыларды алады, сондай-ақ қауіпсіз сәйкессіздік туралы шешім қабылдау қабілеттеріне ие болады. Бұл мақалада автор кемелердің салыстырмалы жылдамдығын төмендету кезінде жақындасу уақытын ұзартуға мүмкіндік беретін қатынасты анықтау міндетін қарастырады. Жұмыстың мақсаты Polaris (Kongsberg) навигациялық тренажерінің радиолокациялық станцияларында кеме жүргізуші-инженерлерді кәсіптік даярлау процесінде радиолокациялық станциямен жұмыс істеу кезінде маневрлік және шағылыстыратын планшеттерде графикалық жобалау дағдыларын дамытуға бағытталған әдістемелік ұсынымдарды әзірлеу болып табылады.

Түйінді сөздер: радиолокациялық бақылау, кеме маневрі, салыстырмалы қозғалыс элементтері, қауіпсіз алшақтық.

Теңіз кеңістігіндегі навигациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету және кеме қозғалысын тиімді басқару – заманауи теңіз көлігінің басым бағыттарының бірі болып табылады. Бұл міндетті шешу үшін радиолокациялық бақылау жүйелері мен қозғалысты модельдеу құралдарын интеграциялау қажет. Мұндай тәсіл кемелердің нақты жағдайын уақыт бойынша бақылауға, сондай-ақ олардың ықтимал қозғалыс траекторияларын болжауға мүмкіндік береді.

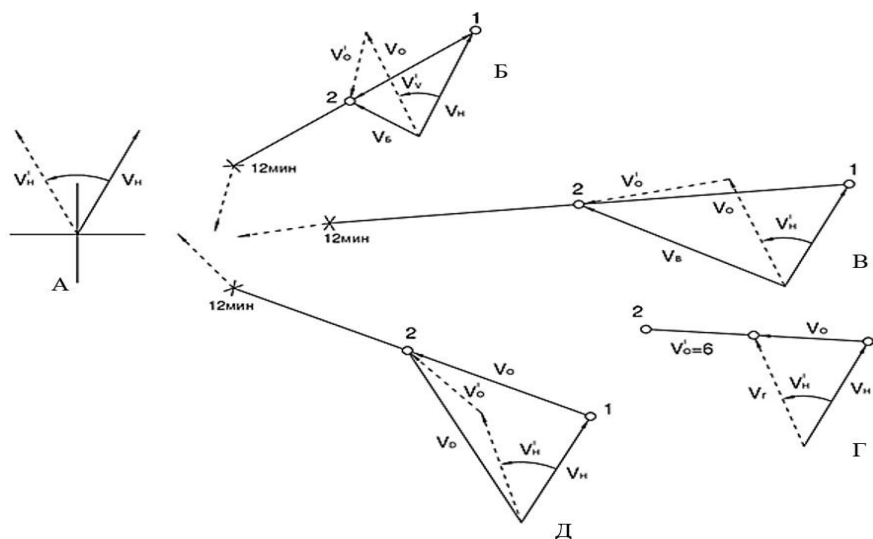


Бақыланатын кемелердің шынайы қозғалыс элементтерін анықтау үшін бақылаушы кеме позициясынан шынайы планшет жүргізіледі. Бұл процесс бастапқы бағыт пен қашықтық жөніндегі деректерге сүйене отырып жүзеге асады. Сонымен қатар, бақылаушы кеме А үшін шынайы қозғалыс сызығының (ШҚС-А) (ЛИД) тұрғызылуы негізінде кеме А бағытының күрт өзгеруін шынайы планшет арқылы бақылау мүмкіндігі туралы қорытынды жасалады (1-сурет).



1-сурет.КемеАбағытыныңшынайыпланшеттегіөзгерісі.

Осы модельді қарастыру барысында жағдайға әсер ететін барлық факторлар ескеріліп, МППСС-72 ережелеріне сүйене отырып, жағдайды бағалау мен соқтығысу қаупін анықтау, сондай-ақ маневр түрін таңдау, негіздеу және оны бақылау жүзеге асырылды. Теңіз навигациясында маневр жасағанда радиолокацияны қолдану [2] – кемелердің өзара орналасуын, қозғалыс жылдамдығын, бағытын және маневр жасау сипаттамаларын дәл анықтауға негізделген кешенді процесс. Осыған орай, радиолокациялық деректерді өңдеуде заманауи ақпараттық технологиялармен сандық сигналдарды талдау әдістерін қолдану аса маңызды. Бұл әдістер теңіз жағдайының күрделілігіне қарамастан, навигациялық объектілерді дәл анықтауға және олардың қозғалысын модельдеуге болады. 2-суретте кеме А бағытын солға, яғни басқа кемелерден алшақтайтын жаққа өзгерткен жағдайда салыстырмалы қозғалыстың өзгерісі мәселесі қарастырылады [3]:

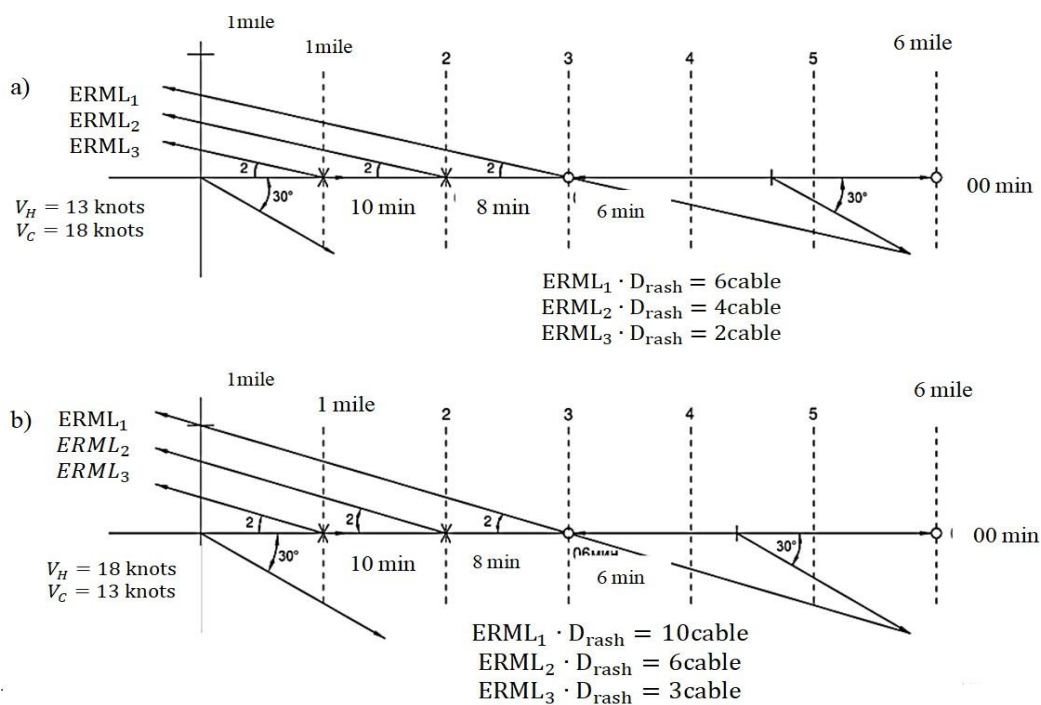


2-сурет.КемеАбағытын солға өзгерткен кезде салыстырмалы қозғалыстың өзгеруі.

Бұл маневрдің негізгі аспектісі салыстырмалы жылдамдықтың төмендеуі және жақындау уақытының ұлғаюы болып табылады, яғни салыстырмалы жылдамдық нөлге ұмтылады, ал уақыт шексіздікке ($V_0 \rightarrow 0$; $t \rightarrow \infty$) барады. Кемелер қозғалысының математикалық моделін құру барысында салыстырмалы қозғалыс параметрлерін – жылдамдық, бағыты, үдеу және маневрлік сипаттамалар секілді айнымалыларды анықтау қажеттілігі туындайды. Бұл параметрлерді нақтылау кемелердің қауіпсіз траекториясын құруда және олардың соқтығысу қаупін болдырмауда шешуші рөл атқарады. Сонымен қатар, мұндай модельдер навигациялық шешімдерді автоматтандыруға және жедел басқару жүйелерін жетілдіруге мүмкіндік береді.

Екімүмкін болатын «маневрдің сәтсіз орындалуын» талдау, 3-сурет(а,б) бойынша көрсетілген, бұл тұжырымды дәлелдейді. Екі жағдайды салыстыру арқылы салыстырмалы жылдамдықтың кемелердің жылдамдықтарының қосындысына тең екенін көруге болады (30 түйін), анықтау қашықтығы (6 миль), анықтау сәтінен бастап жақындау уақыты ($t_{кр.} = 12$ минут), маневр басталатын уақытпен қашықтық (6-шы минутта – 3 миль, 8-ші минутта – 2 миль, 10-шы минутта – 1 миль), біздің кемеміздің бұрылу бұрышы (30°) екі жағдайда да бірдей екенін көруге болады. Бірақ кемелердің бірдей әрекеттерінен туындайтын нәтиже әртүрлі болады.

Мысалы, бірінші жағдайда (3-сурет-а), маневрді 8-ші минутта, 2 миль қашықтықта орындағанда, кеменің айрықшалануы 4 кабельтоқтық арақашықтықта болады. Осы зерттеулердің Одесса университетіндегі Малентеваның зерттеулерінен үлкен айырмашылығы бар екенін толық 3-суреттен көруге болады [4].



3-сурет. Кеме А бағытын солға өзгерткен кезде салыстырмалы қозғалыстың өзгеруі.

Екінші жағдайда, жылдамдықтар арасындағы қатынастың біздің пайдаға өзгеруі (сурет 3-б) сол әрекетке әкеліп, айрықшалануды 6 кабельтоқтық қашықтықта жүзеге асырады. Егер маневр кейінірек орындалса, бірінші жағдай сияқты, айрықшаланудың қашықтығы аз болады. Қарастырылған мысал негізінде келесі фактілерді атап өтуге болады:

1. Біріншіден, осындай жағдайларда айрықшаланудың процесі, көрініс кезінде де, уақыт бойынша векторлық түрде бірдей сипатталады;
2. Екіншіден, егер кемелер бір-бірін көру мүмкіндігінен тыс болса, судоводительдер қателікті тез байқап, оны түзете алатын болса, онда шектеулі көріністе мұндай қателіктерге жол беруге болмайды, себебі қателікті анықтау үшін айтарлықтай көбірек уақыт қажет болады, бұл жағымсыз жақындауға әкелуі мүмкін.

Әсіресе, егер жағдай қиындатылса. Мысалы, эхосигнал бастапқы кезеңде курс сызығы бойынша дәл емесжылжып, оң жағынан аз қашықтықта болуы мүмкін [5].

Аталған зерттеу мақсаттарына қол жеткізу үшін кеме қозғалысын радиолокациялық бақылау жүйелерінің функционалдық мүмкіндіктерін кеңінен пайдалану және алынған деректерді математикалық модельдеу арқылы интерпретациялау көзделеді.

Бұл тәсіл теңіз навигациясының сенімділігін арттырып қана қоймай, оның болашақтағы автоматтандырылған жүйелермен интеграциялануын қамтамасыз етеді. Зерттеу нәтижелері теңіз кеңістігіндегі навигациялық процестердің қауіпсіздігін арттырумен қатар, радиолокациялық бақылау жүйелерінің тиімділігін бағалауға және оларды оңтайландыру бойынша ұсыныстар әзірлеуге септігін тигізеді.

Зерттеу нәтижелері

Жасалған талдауға негізделген зерттеуден мынадай қорытындылар жасалды:

1. **Кемелердің өзара қауіптілік деңгейі** – вектор V_0 бағыты мен көлемі, ЛОД бағыты, Дкр және ткр кемелердің нақты қозғалыс элементтеріне – K_n және V_n ; K_c және V_c тәуелді [6];

2. **Маневрдің тиімділігінің көрсеткіштері** кемелердің қалаусыз жақындасуына наулақ болу кезінде: а) маневрдің орындалу сәтіндегі α бұрышының (ЛОД пен ОЛОД арасындағы бұрыш) мөлшері және осы маневр үшін таңдалған уақыт сәтінің үйлесімі, айрықшаланудың қашықтығын анықтайды – $D_{расх.}: \angle \alpha < \text{маневр} / D_{(расх.)} > t_{(маневр.)}$; б) ерекше жағдайда, маневрдің түрін таңдау, ол келесі шартты орындауға әкеледі: салыстырмалы жылдамдықтың нөлге ұмтылуы және жақындау уақытының шексіздікке ұмтылуы ($V_0 \rightarrow 0$; $t \rightarrow \infty$);

3. **Радиолокациялық бақылауды қолдану кезінде** кез келген қозғалыс режимінде тек салыстырмалы прокладканы жүргізу жеткілікті, өйткені бұл жағдайдың толық ақпаратын және оның болашақтағы дамуын алуға мүмкіндік береді.

ЛОД бойынша белгілердің қозғалысы өзгеруіне байланысты олар үш түрге бөлінеді:

- Эхо-сигнал біздің кемеміздің курс сызығы бойынша параллель жылжиды;
- Эхо-сигнал біздің кемеміздің курс сызығын кесіп өтеді;
- Эхо-сигнал қозғалыссыз, «спутник» кемесі.

Қорытынды

Рада қаратын өңдеу және оны навигациялық тренажерде пайдалану процесі келесі өзара байланысты операциялардан тұрады [7]:

- Индикатор экранында бақылаушының көзімен жағдайды бағалау (бұл мақсатты табылған мақсаттарды қауіпті, потенциалды қауіпті және қауіпсіз деп бөлуді қамтиды);

- Радиолокациялық қолшемдерді алу және бастапқы жағдайды көрсету;
- Қауіптілік дәрежесін анықтау үшін жағдайды бағалау.

Анық, тәжірибеде кеме жүргізуші кездестіретін барлық жағдайларды талқылап шығу мүмкін емес. Сондықтан негізгі міндет – кез келген жағдайда дұрыс бағалау жасауға, радиолокациялық бақылауды қамтамасыз етуге және алынған деректер негізінде кемелердің қауіпсіз ажырауына тиімді маневрді орындауға көмектесу.

Кеменің радиолокациялық жүйесін маневрлік планшетте радиолокациялық прокладкамен дұрыс әрі тиімді пайдалану тек қана кемелерді алдын ала анықтап, қауіптілік дәрежесін бағалап қоймай, сондай-ақ уақытында шара қабылдауға, маневрді таңдап және оны бақылап, бастапқы жолға оралуға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТ

1. Халықаралық кемесоктығысуынболдырмаутуралы1972жылғыКонвенция өзгерістер мен толықтырулармен (МППСС-72 Конвенциясы). Халықаралық теңіз ұйымы. – СПб.: ЦНИИМФ, 2010. – 392 б.
2. Маневр жасау және кемені басқару: дәрістер конспектісі /Э.Э.Субанов,Ж. Жумаев; YU. - Ақтау, 2020 - 112 б.
3. Боран-Кешишьян А.Л., Жумаев Ж. РЛС және САРП қолдану Поларис тренажерінде. - YU, 2024. - 150 б.
4. Халықаралық конвенциялар ХТҰ бойынша сұрақтар мен жауаптар. IMO International Conventions in questions and answers/Е.М.Мелентьева. –Одесса:Латстар, 2010. – 104 б.
5. Моряктарды даярлау және диплом беру, вахтаға шығу туралы 1978 жылғы халықаралық конвенция және 1995 жылғы өзгерістер (ПДНВ78/95 конвенциясы) және моряктарды даярлау мен диплом беру және вахтаға шығу бойынша кодекс. Халықаралық теңіз ұйымы. – Лондон, 1998. – 379 б.
6. Жумаев Ж, Жумаев К. Электрондық картографиялық навигациялық ақпараттық жүйесін (ЭКНАЖ) қолдануға дайындық. Оқулық - Ақтау. Есенов университеті, 2022. - 234 б.
7. ЖумаевЖ.,ЖумаевК.Өзарақозғалысэлементтерініңөзгеруінзерттеу және шынайы қозғалыс элементтерінің өзгерісі. Теңіз көлігін пайдалану. № 1 ГМУ адмирал Ф.Ф.Ушаков атындағы (102) 2022 ж. Б. 54 - 59.

УДК656.6
МРНТИ73.34.35

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО МАРШРУТА ВО МОРСКИХ СУДОВЫХ РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО МАРШРУТА НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ PASSAGE PLAN СУДНА

МАЛОВ К.В.

НАО Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова
Ақтау, Казахстан

Аннотация. Для обеспечения безопасности плавания судна во время предстоящего рейса руководящими документами по судовождению и хорошей морской практикой большое значение отводится планированию рейса и переходу судна.

Например, в Конвенции ПДМНВ-78/95, в разделе «Основные принципы наблюдения при несении ходовой вахты» говорится: «Предстоящий рейс должен быть спланирован заранее с учетом всей информации, а любой проложенный курс должен быть проверен до начала рейса». Необходимость планирования рейса и общие требования к выполнению этой процедуры также излагаются в следующих международных документах: СОЛАС 74/78, глава V (Безопасность), Резолюция ИМО А.893(21) от 25 ноября 1999 года «Руководство по планированию рейса».

Ключевые слова: ИМО, ПДМНВ-78/95, переход судна, рейс, Passage Plan, подготовки судна к плаванию.

Безопасность плавания – главная задача планирования перехода. План должен охватывать весь рейс, от причала отправления до причала прибытия, и гарантировать безопасность судна, перевозимого груза и морской среды. В условиях современного судоходства, характеризующегося плотным расписанием, высокой интенсивностью движения и небольшими экипажами, необходимость тщательного планирования возрастает

многократно. Поэтому планирование перехода – это критически важный этап подготовки к плаванию. Все детали плана должны быть четко отражены и зафиксированы на навигационных картах, в рейсовом плане или в электронном виде.

Поскольку Резолюция ИМО А.893(21) не определяет структуру плана перехода, судоходные компании вынуждены разрабатывать собственные формы. Это, в свою очередь, в сочетании с хранением планов в бумажном виде, приводит к неэффективности анализа рейсов и затрудняет оперативный доступ к необходимой информации.

Выбор наиболее подходящего варианта зависит от контекста, в котором будет использоваться перефразированный текст. Важно учитывать целевую аудиторию и цель сообщения.

В Резолюции ИМО А.893(21) нет четких указаний, как должен выглядеть план перехода. Поэтому каждая судоходная компания создает свой собственный формат. Из-за того, что планы часто хранятся на бумаге и выглядят по-разному, анализ рейсов становится сложнее, и найти нужную информацию бывает непросто.

В результате исследования создана электронная форма рейсового плана, которая предоставляет судоходным компаниям возможность систематизировать данные о рейсах и эффективно использовать их при планировании, адаптируя рейсы к своим потребностям.

Выбор лучшего варианта зависит от контекста и цели перефразировки. Например, если нужно подчеркнуть инновационность, то первый вариант может быть более подходящим. Если важна краткость, то третий.

Вместо бумажного рейсового плана на судах используется специализированное программное обеспечение Passage Plan. Эта программа, созданная на базе Access и Visual Basic, представляет собой электронную версию плана перехода. В основе программы лежит база данных Access, организованная в виде нескольких таблиц, каждая из которых отвечает за определенный аспект планирования:

- *general*: содержит основную информацию о рейсе и является главной формой программы.
- *charts*: хранит данные о используемых навигационных картах.
- *publications*: содержит информацию о морских навигационных пособиях и руководствах, необходимых для рейса.
- *weather*: включает все данные о прогнозе погоды на маршруте.
- *abort points*: содержит информацию о точках, в которых можно прервать рейс.
- *reporting points*: определяет точки, в которых необходимо сообщать о местоположении судна.
- *wpt*: хранит координаты путевых точек маршрута.
- *communication*:

Функция "Общие сведения" предоставляет доступ к окну, содержащему основные параметры рейса судна. В частности, отображаются следующие данные:

- Наименование порта отправления;
- Наименование порта назначения;
- Запланированное время отправления;
- Запланированное время прибытия в порт назначения;
- Общая протяженность маршрута между портами отправления и назначения;
- Расчетное время в пути;
- Средняя скорость судна на данном маршруте, рассчитанная на основе исторических данных;
- Значение осадки судна на момент отправления;
- Значение осадки судна на момент прибытия.

Для внесения изменений в данные о рейсе (например, в случае корректировки маршрута или изменения условий плавания) или для добавления информации о новом рейсе требуется доступ к базе данных планирования рейсов.

В появившемся окне требуется выбрать таблицу, в которую будут вноситься изменения, и щёлкнуть по ней два раза левой кнопкой мыши. Затем в соответствующую клетку таблицы вносится корректура или добавляются новые данные. При закрытии таблицы необходимо сохранить сделанные изменения.

Планирование перехода имеет практическую цель - предварительный выбор адекватных методов контроля местоположения судна на различных участках маршрута. В условиях ограниченной навигационной обстановки, таких как фарватеры и стесненные воды, первостепенное значение приобретает визуальное наблюдение за окружающей средой, в особенности по направлению движения судна, а также определение оптимальных способов его проводки. Предварительная детальная проработка плана перехода является необходимым условием обеспечения безопасности плавания. Несоблюдение или ненадлежащее исполнение плана перехода приводит к возникновению навигационных сложностей, разрешение которых сопряжено с неоправданными финансовыми и временными издержками.

Планирование перехода играет критически важную роль в подготовке судна к плаванию. Разработанная электронная форма рейсового плана упрощает работу суданскими о рейсах, предоставляя удобный интерфейс для их просмотра и оперативного использования при планировании и контроле. Полученные результаты могут быть внедрены в учебный процесс по морской навигации, а также, после адаптации, применяться на практике для повышения эффективности планирования рейсов.

Больше: <https://sinonim.org/sin#res>

ЛИТЕРАТУРА:

1. Драчёв В.Н. Планирование перехода [Текст]: учеб. Пособие / В.Н. Драчёв. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2007. – 91 с.
2. Фадюшин С.Г. Компьютерные технологии в судовождении: Учеб. пособие. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2005. – 79 с.
3. Резолюция ИМОА.893(21). Руководство по планированию рейса.

УДК656

АНАЛИЗ УГРОЗ МОРСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСКАСПИЙСКОМ МЕЖДУНАРОДНОМ ТРАНСПОРТНОМ МАРШРУТЕ

Сарьяниди Георгий Юрьевич

Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина
- филиал ВГУВТ им. адм. М.П. Лазарева, г. Астрахань

Научный руководитель: Харченко Ольга Александровна, к.т.н. доцент,
Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина -
филиал ВГУВТ им. адм. М.П. Лазарева, г. Астрахань

Аннотация: В последние годы Транскаспийский международный транспортный маршрут стал важным коридором для торговли и доставки грузов между Европой и Азией. Однако с увеличением объема судоходства этот маршрут сталкивается с разными угрозами безопасности, которые могут повлиять на его работу. В этой работе мы рассматриваем актуальные угрозы, такие как пиратство, терроризм, контрабанду, а также экологические риски и последствия изменений климата. Мы также смотрим на правовые и институциональные механизмы, которые помогут обеспечить безопасность в регионе, и обсуждаем роль международного сотрудничества между прикаспийскими странами. Исследование опирается на существующую литературу, данные международных организаций и мнения экспертов. Результаты показывают, что нужно разрабатывать

стратегии и меры для повышения безопасности на Транскаспийском маршруте, чтобы защитить интересы стран-участниц и обеспечить стабильное развитие региона.

Ключевые слова: Транскаспийский международный транспортный маршрут, морская безопасность, пиратство, терроризм.

Транскаспийский международный транспортный маршрут (ТМТМ) — это важный путь, который соединяет страны Центральной Азии с Европой и другими регионами. Этот маршрут, проходящий через Каспийское море, играет большую роль в торговле и экономическом сотрудничестве между соседними государствами. Но, несмотря на свои преимущества, ТМТМ сталкивается с различными угрозами морской безопасности, которые могут повлиять на его работу и развитие.

Во-первых, пиратство — одна из главных угроз. Хотя Каспийское море менее подвержено атакам пиратов по сравнению с другими регионами, такие случаи все же происходят. Пираты могут угрожать грузовым кораблям, что увеличивает затраты на безопасность и страхование и может задерживать доставку товаров. Для борьбы с пиратством необходимо сотрудничество между прикаспийскими странами и международными организациями [1].

Во-вторых, терроризм также представляет серьезную угрозу. Нестабильность в регионе и наличие террористических групп в соседних странах создают риски для судоходства. Атаки на корабли или порты могут вызвать большие финансовые потери и подорвать доверие к маршруту со стороны инвесторов и торговых партнеров. Чтобы уменьшить этот риск, нужно работать вместе, обмениваться разведывательной информацией и координировать действия.

Контрабанда — еще один важный вопрос. Преступные организации могут использовать ТМТМ для перевозки наркотиков, оружия и других незаконных товаров. Это не только угрожает безопасности судов, но и может ухудшить правопорядок в прибрежных странах. Для борьбы с контрабандой необходимо активное сотрудничество правоохранительных органов и создание действенных правовых механизмов [2].

Экологические риски тоже играют свою роль в угрозах морской безопасности на ТМТМ. Каспийское море сталкивается с проблемами загрязнения и изменением климата, что может сказаться на экосистеме и судоходстве. Изменения уровня воды и погодные условия могут усложнить навигацию и повлиять на работу портов. Поэтому важно разработать стратегии управления экологическими рисками с учетом как экономических, так и экологических аспектов.

Правовые и институциональные механизмы также важны для обеспечения морской безопасности на ТМТМ. Отсутствие четких норм и соглашений между странами может приводить к правовым пробелам и трудностям в разрешении споров. Нужны эффективные правовые рамки для регулирования морских перевозок и обеспечения безопасности. Это включает в себя создание соглашений о сотрудничестве в области безопасности, обмен информацией и совместные учения [3].

Международное сотрудничество — основа для решения вопросов морской безопасности на ТМТМ. Страны прикаспийского региона должны активно взаимодействовать с международными организациями, чтобы создать общую стратегию безопасности на море. Это может включать совместные операции по патрулированию вод и обмен опытом в борьбе с пиратством, терроризмом и контрабандой.

В конце концов, Транскаспийский международный транспортный маршрут — это важная транспортная артерия, но он сталкивается с множеством угроз безопасности на море. Пиратство, терроризм, контрабанда и экологические риски требуют серьезного подхода и совместной работы стран. Нужно разработать рабочие правовые и организационные механизмы, чтобы обеспечить безопасность на этом маршруте. Только вместе страны прикаспийского региона смогут создать безопасные условия для торговли и экономического сотрудничества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чмырева В.А. «Транскаспийский международный транспортный маршрут: новые реалии и интересы России».
2. Байгулова Н.Д. «Развитие и перспективы транскаспийского международного транспортного маршрута».
3. Теремкова М.О. «Транскаспийский международный транспортный маршрут».

УДК 656.61.052

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК СИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Семенихин Богдан Николаевич

Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина –
филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Астрахань, Россия

Научный руководитель: Волков Андрей Анатольевич,

доцент кафедры «Судовождение», Каспийский институт морского и речного
транспорта им. ген.-адм. Ф. М. Апраксина – филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г.
Астрахань, Россия

Аннотация. В современном судовождении эволюционирует использование новых цифровых технологий, что обеспечивает в этой сфере больше безопасности, эффективности и устойчивости морских перевозок. В данной статье будет рассмотрено внедрение искусственного интеллекта в судоходстве. Например, того, как искусственный интеллект помогает и облегчает работать на судне.

Ключевые слова. Судовождение, новые технологии, искусственный интеллект, электронные навигационные карты.

Развитие Транскаспийского международного транспортного маршрута создает необходимость внедрения новых и совершенствования существующих технологий в логистику и морское судовождение для повышения уровня безопасности. Внедрение новых технологий на маршруте Север-Юг является стратегически значимым направлением, объединяющим северные и южные регионы мира.

Новые технологии необходимы для упрощения навигации и увеличения объемов грузоперевозок, а также обеспечения безопасности.

Судовождение – одна из таких отраслей, где искусственный интеллект демонстрирует большой потенциал и реализует свои принципы работы, что оказывает огромное влияние, поскольку на морскую отрасль приходится 90% мировых торговых перевозок.

Говоря о важности морской тематики в мировой торговле, пытающейся оставаться конкурентоспособными, использование ИИ в судоходных операциях имеет очень важное значение. Так как мировая экономика представляет собой очень сложную сферу, даже небольшие изменения и улучшения могут принести существенные выгоды [1].

Искусственный интеллект помогает собирать, анализировать, отслеживать и решать различные проблемы, с которыми сталкиваются судоходные компании. К примеру, системы с искусственным интеллектом дают информацию о маршрутах кораблей в реальном времени и помогают улучшить навигацию. Датчики постоянно следят за обстановкой, чтобы предотвратить возможные угрозы. Кроме того, алгоритмы ИИ обрабатывают данные, чтобы предсказать, когда потребуется техническое обслуживание, что помогает сократить простои и поддерживать работу судов на высоком уровне.

В качестве примера автоматического судовождения можно привести беспилотные

корабли, где искусственный интеллект самостоятельно управляет судном. Оно обрабатывает

информацию с радаров, лидаров, спутниковых камер, чтобы самостоятельно прокладывать маршрут, обходить препятствия и подстраиваться под меняющиеся условия.

Кроме того, автопилоты с использованием ИИ могут повысить точность управления судном. Они учитывают такие факторы, как течение, ветер и нагрузку на корабль, что делает навигацию более эффективной и безопасной.

Электронно-картографическая навигационно-информационная система (ЭКНИС) — это умная система для кораблей, которая помогает им двигаться безопасно и правильно. Она показывает на экране электронные карты, где видно, где находится судно, какие вокруг есть препятствия, глубина воды и другие важные детали.

Эта система заменяет старые бумажные карты и делает навигацию проще. Она особенно полезна в сложных местах, например, в узких каналах или портах, где нужно быть очень внимательным.

ЭКНИС также может работать вместе с другими технологиями, например, с системами, которые сами управляют судном, или с прогнозами погоды. Это делает плавание ещё безопаснее и удобнее для моряков.

Широкие перспективы у ИИ в оптимизации маршрутов. ИИ анализирует данные в реальном времени, учитывая погоду, течения, ледовую обстановку, зоны пиратства и законы. Это помогает выбрать самый безопасный и выгодный маршрут. Кроме того, с помощью машинного обучения можно предсказать, с какой скоростью и в каком режиме лучше работать двигателям, чтобы сэкономить топливо. Это может снизить его расход на 10-20%.

Например, система Sea Machines использует искусственный интеллект, чтобы оперативно менять маршрут в зависимости от обстоятельств.

В целях повышения безопасности судоходства возможно использование ИИ для предотвращения столкновений. Здесь можно привести пример системы предупреждения, где искусственный интеллект анализирует данные с AIS (Automatic Identification System), а также радаров и камер, что может предсказывать какие-либо риски столкновений и предлагать всевозможные маневры для предотвращения столкновений [2].

Компьютерное зрение идентифицирует другие суда, айсберги, какой-либо мусор и даже китов в режиме реального времени.

ИИ помогает предсказывать возможные поломки, анализируя данные с датчиков, которые установлены на двигателях, корпусе и других системах судна. Это позволяет заранее узнать о проблемах, чтобы избежать неожиданных сбоев. Например, система SKF Marine Condition Monitoring использует ИИ для прогнозирования износа подшипников и других деталей, что помогает вовремя проводить ремонт и избежать серьезных поломок.

ИИ может оптимизировать время, когда нужно подойти к порту, естественно учитывая загруженность причалов, приливы-отливы и погоду.

Имеются возможности ИИ для проведения автоматической швартовки. Подразумеваются роботизированные системы, которые управляются ИИ, что помогает безопасно причаливать и в сложных условиях.

Виртуальные тренажеры: С помощью ИИ-симуляторов можно создавать реалистичные учебные ситуации, например, штормы, аварии или даже пиратские нападения. Это помогает морякам отрабатывать навыки в безопасных условиях.

Рекомендательные системы: ИИ анализирует прошлые случаи и предлагает экипажу лучшие варианты действий в сложных или нестандартных ситуациях, что помогает быстрее и эффективнее справляться с проблемами.

Возможно использование ИИ для анализа погодных условий и составления прогнозов. ИИ анализирует данные со спутников и метеорологические модели, чтобы заранее предупредить о резких изменениях погоды. Это помогает судам избежать опасных штормов и выбрать более безопасный путь.

Ледовая разведка: С помощью ИИ обрабатываются спутниковые снимки, чтобы прокладывать оптимальные маршруты в сложных условиях Арктики и Антарктики. Это особенно важно для судов, которые работают в районах с ледовым покрытием, так как помогает избежать столкновений с айсбергами или ледяными полями.

Кроме того, такие технологии позволяют экономить время и топливо, выбирая самые короткие и безопасные пути. Это также снижает риски для экипажа и груза, делая плавание в сложных условиях более предсказуемым и управляемым.

Автоматизация судоходной отрасли одно из самых перспективных направлений в современной морской индустрии. Вот несколько направлений, в которых искусственный интеллект может сделать работу судов более эффективной:

- Самостоятельное управление;
- Управление энергопотреблением;
- Помощь в принятии решений;
- Контроль состояния судна.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Обеспечение безопасности морских путей с помощью искусственного интеллекта (ИИ). Режим доступа: <https://www.securities.io/ru/обеспечение-безопасности-морских-путей-с-помощью-искусственного-интеллекта>

2. Электронная библиотека Ирбис. Режим доступа: <https://lib.sgugit.ru/irbisfulltext/2017/26.05.17/2016-2017/Радченко/Об.%20документ.pdf>.

УДК656.61

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – ПУТЬ К ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ СУДОХОДСТВА НА КАСПИИ

Сеидов Мирвагиф Сеидмухтар,

Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф. М. Апраксина – филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Астрахань, Россия

Научный руководитель: Волков Андрей Анатольевич, доцент кафедры «Судовождение», Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф. М. Апраксина – филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Астрахань, Россия

Аннотация. Статья посвящена масштабным преобразованиям в сфере судоходства, проводимым в Республике Азербайджан за последние несколько лет. Основной акцент сделан на внедрении инновационных технологий, направленных на повышение эффективности, безопасности и экологической устойчивости морской отрасли в Каспийском регионе.

Ключевые слова. Судовождение, новые технологии, искусственный интеллект, модернизация

В последние годы Азербайджан активно внедряет инновационные технологии в сферу судоходства, стремясь повысить эффективность, безопасность и экологичность морского транспорта. Эти усилия направлены на модернизацию флота, внедрение альтернативных источников энергии, цифровизацию процессов и развитие инфраструктуры.

Азербайджанское Каспийское морское пароходство (ASCO) продолжает активно модернизировать свой флот, что становится важной вехой в развитии судоходной отрасли страны. В период с 2022 по 2024 год было заказано строительство 13 новых судов, включая химические танкеры, быстроходные пассажирские суда и сухогрузы. Эти суда не только

обладают улучшенными техническими характеристиками, но и отвечают самым строгим экологическим стандартам, что способствует уменьшению воздействия на окружающую среду. Важно отметить, что такие инвестиции в модернизацию флота подтверждают стремление Азербайджана стать лидером в сфере устойчивого судоходства в регионе.

Кроме того, важным шагом стало подписание договора с Бакинским судостроительным заводом на строительство судна-парома типа Ro-Rax. Это судно будет играть ключевую роль в улучшении транспортной инфраструктуры, обеспечивая перевозку не только пассажиров, но и автомобилей, железнодорожных вагонов, что в свою очередь значительно повысит пропускную способность и сделает транспортное сообщение более эффективным и доступным. Такой проект становится символом не только технологического прогресса, но и стремления Азербайджана развивать инновационные решения, которые улучшат качество жизни его граждан, способствуют экономическому росту и укрепляют стратегические связи с соседними странами [1].

С каждым новым судном и каждым новым проектом Азербайджан делает уверенный шаг в будущее, где экологические технологии, высокий уровень безопасности и эффективная транспортировка будут основой для развития экономики и обеспечения устойчивого роста в регионе.

В рамках усилий по снижению углеродного следа и переходу на экологически чистые технологии, Азербайджан активно рассматривает внедрение "зеленого водорода" в качестве альтернативного топлива для судовых двигателей. Этот шаг является не только важным вкладом в борьбу с изменением климата, но и отражает стремление страны к устойчивому развитию. Водород, произведенный с использованием возобновляемых источников энергии, обещает стать ключевым элементом в создании экологически чистого транспортного сектора, который будет минимизировать выбросы углекислого газа и других загрязняющих веществ.

Реализация пилотного проекта по использованию водорода для судоходства — это значимый шаг на пути к модернизации судоходной отрасли, который также демонстрирует приверженность Азербайджана инновационным и экологическим стандартам. Такой проект не только уменьшит негативное влияние на окружающую среду, но и обеспечит Азербайджану лидерские позиции в регионе, как страна, которая активно внедряет передовые и устойчивые технологии. В результате, переход на водородное топливо может стать важным этапом в достижении долгосрочных целей по сокращению выбросов и обеспечению более чистого и эффективного судоходства.

Азербайджан активно исследует возможности внедрения технологий автономного судовождения, что является важной частью стратегического развития транспортной инфраструктуры страны. Совместно с международными партнерами ведется работа по тестированию и отработке беспилотных технологий на судах, которые будут курсировать по Международному транспортному коридору "Север-Юг". Эти инновации способны значительно повысить безопасность судоходства, снижая человеческий фактор, и улучшить общую эффективность перевозок.

Внедрение автономных судов также станет катализатором для развития цифровых технологий в портовой инфраструктуре, включая системы мониторинга и управления движением, а также улучшение логистических процессов. Важно, что использование таких передовых технологий позволит оптимизировать маршруты, сократить время доставки грузов и снизить затраты. Таким образом, Азербайджан не только улучшает качество транспортных услуг, но и укрепляет свою роль как ключевого игрока на международной арене, активно внедряя инновации и ориентируясь на будущее судоходства [2].

Бакинский судостроительный завод, крупнейший и наиболее важный производственный центр на Каспийском море, продолжает активно расширять свои мощности, что подчеркивает его амбиции стать ведущим игроком в судостроении в регионе. Завод не только увеличивает объемы производства, но и стремится к внедрению передовых технологий, сотрудничая с ведущими мировыми компаниями, такими как

финская Wärtsilä. Это партнерство позволяет заводу использовать лучшие инженерные решения и инновационные технологии, что способствует повышению качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Особое внимание уделяется использованию местных ресурсов, включая кабельное производство, что является важным шагом в укреплении и локальной промышленности. Это не только позволяет снижать зависимость от внешних поставок, но и стимулирует развитие смежных отраслей экономики, создавая новые рабочие места и способствуя экономическому росту. Такое сотрудничество с международными партнерами также помогает модернизировать производство и внедрять на заводе лучшие практики, что усиливает позиции Азербайджана на международной арене судостроения и повышает его роль в глобальной цепочке поставок судов и морских технологий.

Внедрение экологически устойчивых практик становится важнейшим приоритетом для судоходной отрасли Азербайджана, что находит отражение в многочисленных инициативах, направленных на минимизацию воздействия на окружающую среду. Бакинский судостроительный завод активно реализует проекты, направленные на использование солнечных батарей для обеспечения энергоэффективности, что помогает снижать углеродный след и уменьшать потребление традиционных источников энергии. Также завод внедряет передовые системы очистки воды, что способствует защите водных ресурсов и улучшению экосистемы.

В период с 2024 по 2027 годы Азербайджанское Каспийское морское пароходство (ASCO) активно продолжит обновление своего флота, планируя пополнить его 17 новыми судами, включая суда, работающие на альтернативных источниках топлива, таких как метанол. Эти инновации призваны значительно снизить выбросы вредных веществ в атмосферу, а также повысить энергоэффективность флота, что является важной частью общей стратегии по снижению воздействия судоходства на экологию.

Кроме того, в рамках долгосрочных планов, ASCO ставит целью полностью перейти на технологии с нулевыми выбросами к 2050 году. Это амбициозное стремление соответствует международным экологическим стандартам и глобальным целям устойчивого развития.

Интеграция новых технологий в судоходную отрасль Азербайджана подчеркивает стремление страны занять лидирующие позиции в области устойчивого инновационного морского транспорта. Это свидетельствует о желании страны не только адаптироваться к современным мировым тенденциям, но и активно их формировать. Применение передовых технологий и инновационных решений направлено на достижение максимально экологичного и эффективного судоходства.

Комплексный подход к модернизации флота, переходу на альтернативные источники энергии, цифровизации процессов управления и развитию портовой инфраструктуры создает прочную основу для будущего, где судоходство будет не только высокоэффективным, но и экологически безопасным. Такой подход не только улучшает конкурентоспособность азербайджанской судоходной отрасли на международной арене, но и делает её важным элементом глобальных усилий по борьбе с изменением климата и достижению устойчивого развития в транспортной сфере.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Финская компания внедряет новые технологии в Азербайджане» **«Media.az»**-информационный портал. Режим доступа <https://media.az/economy/finskaya-kompaniya-vnedryaet-novye-tehnologii-v-azerbaydzhanе>
2. «Азербайджанское Каспийское морское пароходство расширяет флот» Интернет-портал «Day.Az». Режим доступа: <https://news.day.az/economy/1725995.html>
3. «В Азербайджане построят новое судно типа Ro-Pax» Информационное Агентство «Report». Режим доступа: <https://report.az/ru/infrastruktura/v-azerbaydzhanе-postroyat-novoe-sudno-tipa-ro-pax/>

МОРСКОЙ ТРАНСПОРТ ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ БЕЗОПАСНОСТИ

Омельченко Арсений Алексеевич

Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф. М. Апраксина – филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Астрахань, Россия

Научный руководитель: Волков Андрей Анатольевич, доцент кафедры «Судовождение», Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф. М. Апраксина – филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Астрахань, Россия

Аннотация. В статье приводится анализ условий, при которых возможно обеспечение безопасности автономного судна. В работе определены типы автономных судов, которые, как считает автор, окажутся наиболее актуальными в ближайшем будущем, то есть в ближайшие 10 лет. В работе проведено сравнение автономных судов, как их понимает автор, с пилотируемыми судами и определены основные различия, которые также могут быть положены в основу сравнения факторов риска. Приведен анализ причинно-следственных факторов, а также того, как они будут изменены для автономных судов.

Ключевые слова: автономное судоходство, беспилотное судно, безопасность.

Общепринято считать, что основной причиной морских аварий и инцидентов является человеческий фактор. Термин «человеческий фактор» — это широкая категория, охватывающая широкий спектр непреднамеренного небезопасного поведения. Часто можно увидеть статистику, что вина «человеческого фактора» колеблется в диапазоне от 50 до 80%. На этом фоне можно было бы утверждать, что беспилотный и полностью автономный судно должен быть намного безопаснее, чем соответствующий пилотируемый судно. Однако есть несколько параметров, которые будут определять в дальнейшем безопасность автономного судна [2].

Автономия буквально означает «самоуправление» и проявляется в самых разных формах. Морское Автономное Надводное судно определяется ИМО как судно, которое той или иной степени может функционировать независимо от взаимодействия с человеком.

Автономность также тесно связана с беспилотной эксплуатацией: наличие полностью беспилотного корабля желательно, поскольку он реализует значительные выгоды за счет отсутствия жилых помещений и устранения аварийных рисков морских перевозок, связанных с этим потреблением энергии, удалением большого количества оборудования для обеспечения безопасности судоходства в привычном виде и снижение затрат на экипаж, а также позволяет легче уменьшать размеры судов [1].

Центральное место в этом также занимает использование берегового Центра управления (БЦУ). В этом контексте автономия важна для того, чтобы операторы в центре управления могли контролировать несколько судов и тем самым снижать затраты на операции в транспортном комплексе в целом.

Теоретически возможно спроектировать полностью автономный судно без какого-либо человеческого влияния вообще, но это крайне маловероятно во всех, кроме очень особых случаев, которые обусловлены возникающими в результате этого экстремальными требованиями к бортовой технике.

Возможность работать с «ограниченной автономией» и иметь людей на борту в качестве резерва в тех случаях, когда эксплуатационные требования превышают возможности системы автоматизации, является гораздо более вероятной альтернативой. Кроме того, действующее публичное и частное право и нормативные акты, связанные с безопасностью судовых операций, а также с коммерческими вопросами, связанными с судоходством, также зависят от наличия юридического лица, ответственного за судно.

Изменениезаконовиправилзайметмноговремени,еслиэтовообщеважно.

По мере совершенствования технологии, судоходное сообщество получает все больше опыта в эксплуатации автономных судов, и когда законы и правила будут обновлены, весьма вероятно, что полностью автономные суда будут запущены, но это займет много лет.

В соответствии с вышеизложенным, в дальнейшем автор считает, что автономное судно— это судно, которое полностью беспилотное, но с береговым центром управления и ограниченной автономностью в бортовых системах управления.

Далее необходимо определить основные факторы, которые отличают автономный судно от обычного пилотируемого корабля, основываясь на ранее изложенных предположениях: полностью беспилотное грузовое судно с ограниченной автономией на борту и береговым центром управления (БЦУ) для обработки событий, которые не могут быть обработаны автоматизацией [3].

Наиболее интересные проекты автономных кораблей связаны с полностью беспилотными операциями, о которых говорилось ранее. В то время, как там будут предусмотрены условия для размещения людей на борту, во время технического обслуживания и портовых операций, беспилотные рейсы имеют ряд важных особенностей:

1. Более высокие требования к дистанционным датчикам, системам автоматизации, поскольку операторам в БЦУ в удаленном режиме управления не будет хватать некоторых «личных прикосновений», как кокружающей обстановке, так и судну.

2. Значительно меньшая опасность для экипажа.

3. Оператор БЦУ будет не способен перепроверить оборудования или системы, которые сообщают об ошибках или проблемах и останется полагаться только на информацию от технических устройств.

4. Более низкий риск возникновения пожаров в жилых помещениях, камбузах, прачечных и мусорных системах, который относительно высок на пилотируемых судах.

При ограниченной автономии автономность бортовых систем будет ограничена и судно, будет зависеть от периодической поддержки со стороны БЦУ. Чтобы избежать возможных проблем в цепочке человек - автоматический интерфейс в Береговом Центре Управления, судовая автоматика будет иметь «ограниченную автономность».

Это имеет ряд последствий:

1. Более ограниченные, но и более детерминированные реакции на действия датчиков и автоматики.

2. Зависимость от операторов берегового контроля, производительность и ситуационная осведомленность.

3. Зависимость от линии связи с берегом.

4. Зависимость от высокого качества реализации резервных решений определения минимальных условий риска для судна.

Береговой центр управления будет укомплектован операторами наблюдения, а также специализированными группами технической поддержки, которые будут задействованы в случаях получения аварийных сигналов с судна. В дополнение к проблемам, упомянутым ранее, это будет иметь следующие последствия:

1. Зависит от хорошей подготовки и взаимодействия в береговом центре управления.

2. Экипажу не нужно беспокоиться о личном риске и неблагоприятных условиях на борту.

Еще одним важным аспектом является надежность технических систем на борту и повышенное резервирование в этих же системах. Поскольку нет экипажа, способного обеспечить уровень безопасности в случае технических сбоев, необходимо усилить техническую безопасность и надежность системы там, где это необходимо, например, используя повышенное резервирование.

В настоящее время экипаж использует большую часть своего времени на техническое обслуживание судна и его систем. Это будет невозможно на беспилотном

судне, и чтобы избежать увеличения расходов, необходимо будет использовать системы с более низкими требованиями к техническому обслуживанию. Это, как правило, дизель-электрическая энергия и двигательные установки, отсутствие использования тяжелого топлива, улучшенные покрытия на судне и в грузовых трюмах и т. д. Эффекты таковы:

1. Повышение надежности технических систем и устройств;
2. Рост зависимости надежности от качественного технического обслуживания на берегу.

Наконец, беспилотные суда будут использоваться на линиях, когда они совершают рейсы между относительно ограниченным числом портов, где имеется инфраструктура и обученный персонал для безопасного и эффективного управления беспилотным судном. Помимо требований к инфраструктуре, существующие правовые нормы также исключают такое судоходство, когда беспилотное судно заходит в произвольные порты. До тех пор, пока не будут установлены международные правила, беспилотное судоходство должно основываться на двусторонних соглашениях между соответствующими прибрежными государствами. Это также означает, что транспортные операции беспилотного судна могут пользоваться преимуществами сотрудничества с прибрежными государственными органами, лучше изученными и описанными фарватерами, возможно, дополнительной инфраструктурой в фарватерах и улучшенным планированием рейса. Это может привести к следующим положительным эффектам:

1. Меньше шансов на попадание в непредвиденные ситуации во время рейса.
2. Дополнительная поддержка со стороны береговых государственных органов.

Ожидается, что большая автоматизация сможет устранить некоторые причины сегодняшних аварий, вызванных человеческим фактором: Автоматизация устраняет человеческие недостатки, такие как усталость, ограниченная продолжительность внимания, информационная перегрузка, то есть пределы «рабочей памяти» человека. Насколько эта автоматизация может улучшить статистику несчастных случаев остается открытым вопросом.

Здесь важно помнить: то, что растущая зависимость от информационных систем и все большее разделение управления системами с автоматизацией создают значительный потенциал для потери информации и контроля, что приводит к новым типам ошибок «человеческого фактора». Ошибки, связанные с дистанционным управлением, вносят свой вклад в процент «человеческих ошибок», связанных с уровнем аварийности.

Для оценки причин аварий можно применить анализ человеческого фактора в синтезе с системой классификации морских аварий. В исследовании, проведенном в 2017 году норвежскими учеными, были проанализированы 100 отчетов о несчастных случаях с применением этого метода и уделением особого внимания следующим двум аспектам:

- Если бы судно было беспилотным, как бы этот факт повлиял на вероятность конкретной аварии?
- Если бы авария все равно произошла, были бы ее последствия более или менее серьезными, если бы на борту не было экипажа?

Согласно исследованиям, причины аварий несчастных случаев делятся на 21 причинно-следственную категорию, сгруппированную в 5 уровней:

1. Внешние факторы: пробелы в законодательстве, административные упущения и конструктивные недостатки.
 2. Организационные факторы: ошибочные решения органов управления высшего уровня, влияющие на практику надзора, а также на условия действия оператора.
 3. Недостаточный контроль: надзорные действия, влияющие на условия работы оператора и условия, в которых он работает.
 4. Предварительные условия: недостаточная подготовка создает условия для неверных действий, которые существуют в рамках данной рабочей системы.
 5. Не правильные действия: ошибки и нарушения, допущенные оператором.
- Исследование пришло к выводу, что удаленность операторов и экипажа имеет

преимущество в значительном снижении риска для персонала и сокращении числа связанных с навигацией аварий, таких как столкновение или посадка на мель. Однако результаты также показали, что повреждения, оценка и контроль, вероятно, будут одной из самых больших трудностей для беспилотного судна. Одним из недостатков этого исследования является то, что авторы оценивали беспилотное судно, как судно с той же конструкцией и техническими системами, только с удаленным мостиком и экипажем. Проектирование и системная архитектура автономных систем будут совершенно иными.

Еще одним недостатком исследования является субъективная оценка влияния беспилотных судов на вероятность аварий и многочисленные предположения о том, какая причинно-следственная категория имеет наибольшее значение и наибольшее влияние на возникновение аварийного случая. В качестве одной из рекомендаций для дальнейших исследований автор подчеркивает необходимость выявления и перечисления всех ожидаемых опасностей и их оцененных последствий; только тогда можно будет оценить уровень безопасности, связанный с операциями беспилотных судов.

Полностью беспилотная категория, обладает более высокими рисками программных и технических сбоев по причинам:

1. Отказ датчика
2. Технический сбой аппаратного и программного обеспечения
3. Недостаточно резервирование
4. Потеря хода или рулевого управления
5. Нарушения в области кибербезопасности
6. Потеря связи БЦУ

Однако использование беспилотных судов исключит некоторые из сегодняшних ошибок операторов, вызванных ошибочными действиями человека из-за усталости или других тяжелых условий труда.

Важными факторами, которые необходимо учитывать при проектировании и разработке безэкипажных судов, являются надежное качество датчиков, дальнейшая доработка ключевых технологий и хорошее образование для наземных операторов.

Следующий фактор, на который было указано, — это снижение опасности для экипажа. Статистика говорит, что около 40% смертей на море — это профессиональные опасные для здоровья и жизни факторы.

Еще одним фактором в пользу автономного судоходства является снижение рисков возникновения пожаров в жилых и служебных помещениях, камбузах, прачечных, поскольку отсутствует необходимость в этих помещениях, так как на борту нет людей. Ожидания от внедрения беспилотных технологий связаны с снижением количества аварий и несчастных случаев, но при этом, когда происходит аварийный случай, с ним может оказаться труднее бороться, так как люди недоступны, а единственное доверие — это технология.

Береговой центр управления — это еще один важный элемент в беспилотном судоходстве.

Для судна с ограниченной автономией важная надежная и быстродействующая цепочка человек-автоматизация, чтобы была возможность оперативно получать ситуационную осведомленность перед действием. Структура и техническая оснащенность БЦУ должна иметь возможность извлекать уроки из аварий, где проблемы, связанные с сигнализацией, были основными причинными факторами.

Чтобы позволить БЦУ взять управление на себя, существуют зависимости от инфраструктуры, такой как коммуникационная инфраструктура, которая будет иметь достаточный охват и пропускную способность для передачи данных с судна в БЦУ для получения оперативной и полной информации для принятия верных решений.

Поскольку на мостике судна сегодня хороший экипаж — это те, кто сотрудничает и использует опыт друг друга в повседневных операциях и решении возникающих проблем,

то же самое относится и к БЦУ. Это становится еще более важным, поскольку

возможность периодического осмотра судна является одинаковой.

Предполагается повышенный риск аварийных случаев, поскольку возможны проблемы с управляемостью удаленным экипажем и высокая зависимость от навыков и знаний команды БЦУ. В то же время человеческий риск коэффициента вмешательства ниже, так как экипажу не приходится беспокоиться о личном риске и неблагоприятных условиях на борту.

Важное значение имеют подготовка кадров и управление ресурсами. Важно построить технические барьеры на пути технических сбоев с помощью встроенных функций прогнозирования технического обслуживания. Техническая устойчивость крайне необходима для беспилотных судов. Опасность заключается в том, что из-за большого количества технических систем могут возникнуть новые непредсказуемые ситуации, о которых раньше не думали. Аварии взаимодействия компонентов, становятся все более распространенными по мере увеличения сложности проектирования систем.

Усовершенствованное планирование рейса является критически важной функцией безопасности для автономных судов. Хорошее планирование означает подготовку рейса, грузов, технического обслуживания и всей отчетности во время рейса. Это существенное преимущество по сравнению с обычными судами, для которых хорошее планирование имеет решающее значение для успеха, но часто упускается из виду.

В данной статье дается более реалистичное описание того, каким будет автономный судно в обозримом будущем, то есть беспилотный, имеющий на берегу персонал наблюдения и управления, демонстрирующий ограниченную автономность и имеющий лучшее оперативное планирование и техническое оснащение, чем пилотируемый судно.

Хотя общая картина рисков для автономных судов может выглядеть бесперспективной, различия в реализации оказывают значительное влияние на отдельные типы рисков.

В заключении можно сделать вывод, том, что действительно существует возможность повышения общей безопасности для автономных судов по сравнению с пилотируемыми, хотя есть и области, требующие особого внимания. В настоящей статье дается лишь беглый и качественный анализ вопросов риска, но есть надежда, что она может способствовать более систематическому процессу оценки риска, а также более точному учету позитивного технического вклада автономных конструкций судов.

ЛИТЕРАТУРА

1. DNVGL(2018), Руководство по классу автономные и дистанционно управляемые суда, DNVGL-CG-0264, сентябрь 2018.
2. Eleftheria, E., Apostolos, P., & Markos, V. (2016). Статистический обзор судовых аварий и анализ уровня безопасности. Наука о безопасности, 85, 282-292.
3. <http://www.transnav.eu> Международный журнал по морской навигации и безопасности морского транспорта Том 13 Число 3 Сентябрь 2019 DOI:10.12716/1001.13.03.01

УДК 656.013:656.073.07:656.615

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТЕ ТРАНСПОРТА

Вилявина Софья Александровна

Научный руководитель: Шумовская Наталья Евгеньевна

Каспийский институт морской и речной транспортной им. Ген.-адм. Ф.М. Апраксина – Астраханский филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ им. Адм. М.П. Лазарева», г. Астрахань, Россия

Аннотация. В современном мире информационные технологии стали ключевым фактором прогресса в различных сферах, включая транспорт. Использование ИТ в транспортной отрасли способствует не только повышению производительности, но и улучшению безопасности, удобства и уровня обслуживания клиентов. В глобальной практике наблюдается отчетливая тенденция к переносу приоритетов в логистике воздушного и морского транспорта в направлении комплексного подхода. Усиливается внимание к оптимизации цепей поставок, принятию взвешенных решений при наличии рисков и неточных данных, моделированию логистических бизнес-процессов, а также активному внедрению специализированного программного обеспечения для управления цепями поставок и информационно-компьютерных технологий в логистических центрах.

Морские порты. Морской транспорт и работа портов играют фундаментальную роль во внешнеэкономических связях стран. Портовая сфера – это стратегически важная область для экономического роста государства, а порты – ключевые элементы мировой транспортной сети. Уровень развития портов показывает, насколько страна включена в глобальную систему распределения материальных ресурсов и готовых товаров.

Трудно переоценить значение и влияние портов на развитие международного разделения труда и мировой торговли. От того, насколько эффективно они работают, зависят скорость и направления развития международного, национального и регионального разделения труда, результаты международной специализации и производственной кооперации, а также эффективность процессов воспроизводства как отдельных компаний, так и целых государств, и их союзов.

Современный порт представляет собой сложный комплекс гидротехнических сооружений, выступая в качестве транспортного узла, где взаимодействуют предприятия разных видов транспорта. Он оснащен разнообразной техникой и оборудованием для выполнения всего спектра работ, что характеризует его как важный элемент транспортной инфраструктуры рынка.

Логистическая система портового предприятия определяется его основными задачами: обеспечение, по возможности безопасной и экономичной перевалки грузов с морского транспорта на другие виды и обратно; погрузка, разгрузка и обслуживание судов; поддержка внутренних и внешних транспортно-экономических связей; предоставление информационного и правового обеспечения для перемещения грузов; а также контроль за соблюдением экономических норм.

Внедрение автоматизации в работу порта

Современные цифровые платформы, представляющие собой сложные гибридные структуры, лежат в основе информационных технологий, обеспечивая взаимодействие и транзакции между участниками логистики. Цифровые решения открывают новые рынки, расширяя клиентскую базу. Информационные потоки охватывают данные о входящих и исходящих грузопотоках, а также о размещении грузов в порту. Автоматизация погрузочно-разгрузочных работ (ПРР) применяется в портах и терминалах с систематическими и повторяющимися технологическими процессами, которые можно смоделировать и запрограммировать. «Индустрия 4.0» обладает потенциалом для изменения труда человека, поскольку роботизированные машины способны выполнять рутинные задачи с высокой эффективностью.

Для поддержания экономической устойчивости морского и речного транспорта необходимо обеспечивать эффективность их деятельности. Качество и безопасность являются ключевыми характеристиками устойчивости технико-экономических систем, таких как морской и речной транспорт.

Портовые операторы инвестируют финансовые средства в разработку информационных технологий, понимая их преимущества по сокращению операционных расходов и увеличению производительности. Цифровизация портовой инфраструктуры имеет постепенный характер. Одним из первых информационных технологий были

применены в порту Роттердама в 1993 г. в сфере использования различных беспилотных средств для обработки горизонтальной перегрузки контейнеров. Кроме того, там же был автоматизирован процесс по оцифровке документов, что давало возможность не только владельцу груза, но и всем заинтересованным лицам отслеживать место нахождения контейнера [2]. При этом внимание портовых операторов было сосредоточено на цифровизации и на том, как она может трансформировать технологические операции за счет повышения безопасности и эффективности, сокращения затрат, обеспечения мониторинга и прозрачности в цепочке трансграничных поставок [2].

Одной из применяемых информационных технологий в деятельности портового хозяйства является комплексная система «Kraken System» с полным спектром необходимых функций - многофункциональное решение широкого круга задач для автоматизации морских портовых контейнерных терминалов. Kraken Technology Group (KTG) — инновационная компания в сфере морских технологий, специализирующаяся на революционном проектировании и производстве высокопроизводительных платформ для сектора прибрежной безопасности.

Автоматизация на базе решения TOS «Kraken System» описывается ее разработчиками как умная интеллектуальная система управления логистическими системами, в том числе и портовыми хозяйствами. Имеет следующие возможности:

Многофункциональность. Полный спектр необходимых функций для эффективного управления контейнерным терминалом. Быстрая доработка системы или ее изменение под потребности заказчика. Интеграция. Возможность интеграции с корпоративной системой клиента, с любыми транспортными и производственными системами.

Возможность интеграции с любым весовым, упаковочным оборудованием, рентген установками. Модульность.

Возможно внедрение модуля с базовым функционалом с последующим подключением новых функциональных модулей в будущем по мере развития бизнеса клиента. [3]

На данный момент рынок искусственных технологий на Западе так же представлен двумя компаниями – первопроходцами Kalmar, которые обладают багажом уже накопленного опыта и ELEMENTAI с их оркестровкой порта, которые в данный момент набирают обороты

Проекта автоматизация порта компанией Kalmar носит название SmartPort.

Решения Kalmar SmartPort способствуют повышению эффективности за счет автоматизации процессов, что ведет к сокращению эксплуатационных расходов и повышению безопасности и эксплуатационной готовности оборудования. Кроме того, автоматизация делает операции более последовательными, предсказуемыми и надежными.

Главная проблема комплексной автоматизации – это очень высокая цена перехода на новые технологии. Развертывание автоматизации на любом портовом терминале будет стоить более 2 миллионов долларов за каждый акр (около 4 тыс. кв. м).

ЛИТЕРАТУРА

1. В.Е. Прокопьев, Морской порт как предприятие морского транспорта: особенности развития и управления в современных условиях / Транспортное дело России №02(2008)
2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МОРСКИХ ПОРТОВ И. В. Зуб, Ю. Е. Ежов, Т. С. Анголенко — ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова», Санкт-Петербург, Российская Федерация 2 — ООО «Русмарин-Лоджистик», Санкт-Петербург, Российская Федерация
3. <https://itscan.ru/soft/kraken-system>

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И БЕСПЕРЕБОЙНОСТИ СУДОХОДСТВА.

Шкарина А.В., Санкт-Петербургский Государственный Морской технический университет, г. Санкт-Петербург.

Тихоньких Я.К., Санкт-Петербургский Государственный Морской технический университет, г. Санкт-Петербург.

Мамоля Э.В., Санкт-Петербургский Государственный Морской технический университет, г. Санкт-Петербург.

Кузнецова А.С., Санкт-Петербургский Государственный Морской технический университет, г. Санкт-Петербург.

Научный руководитель: Ведерников Ю.В., Санкт-Петербургский Государственный Морской технический университет, г. Санкт-Петербург.

Аннотация. Статья исследует проблему обмеления Каспийского моря, угрожающую безопасности судоходства. Анализируются недостатки методов мониторинга (спутники, БПЛА, уровневые посты) и предлагается инновационная система стационарных буев с эхолотами и LiDAR. Решение обеспечивает круглосуточный контроль глубин, обновление карт и снижение рисков аварий в условиях климатических изменений.

Ключевые слова: Обмеление Каспийского моря, безопасность судоходства, мониторинг акватории, эхолокация и LiDAR, климатические изменения.

Введение. На текущий момент прикаспийские страны все больше уделяют внимания комплексному изучению и мониторингу Каспийского моря. Возрастающий интерес связан с рядом факторов. Во-первых, резкие колебания уровня воды, которые становятся практически невозможно прогнозировать достоверно. Во-вторых, интенсивная разработка газовых и нефтяных месторождений. В-третьих, региональное изменение климата, которое приводит к повышению температуры воздуха и ускорению процесса испарения вод с поверхности Каспийского моря. В-пятых, важное геополитическое значение, которое по-прежнему имеет Каспий.

Современное состояние окружающей среды Каспийского моря можно оценить, как катастрофическое. В связи с чем в рамках 29-й сессии Рамочной конвенции ООН об изменении климата была принята Декларация Министров и высокопоставленных должностных лиц прикаспийских государств об укреплении сотрудничества в борьбе со снижением уровня Каспийского моря от 18 ноября 2024 года [1].

Однако в данной работе будет рассмотрена только проблема обмеления Каспийского моря с точки зрения судоходства. Так транспортно-логистическая, рыболовно-промысловая и нефте- и газодобывающая отрасли столкнулись с рядом проблем:

1. Осложнение навигации в связи с постоянными изменениями уровня воды;
2. Трудности мониторинга и обработки состояния уровня воды в Каспийского моря;
3. Увеличение риска судна столкнуться с подводными скалами;
4. Постоянные изменения маршрута при одинаковых начальных и конечных пунктах;
5. Невозможность зайти в порты/или приблизиться к буровым установкам для загрузки/разгрузки танкеров;
6. Уменьшение популяции промысловых рыб;
7. Увеличение времени пути следования;
8. Рост экономических затрат на транспортировку грузов и людей.

В связи с чем страны прикаспийского региона, а также компании, ведущие бизнесакватории Каспия, ведут разработки или применяют свои решения для упрощения судоходства, а также мониторинга состояния вод. Однако большинство применяемых методов в условиях сурового климата региона (штормы и сильные ветра), большинство применяемых на текущий момент средств, становятся не пригодными или ограниченно непригодными для эксплуатации.

Цель исследования – предложить новый подход к системам мониторинга и контроля на Каспийском море, которые позволят обеспечить безопасность судоходства.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- Провести анализ исторических данных уровня воды в Каспийском море
- Выяснить, как и на акватории Каспия применяются методы мониторинга состояния уровня воды
- Выявить их ключевые достоинства и недостатки
- Разработать альтернативный метод мониторинга

Глава 1. История состояния уровня воды в Каспийском море

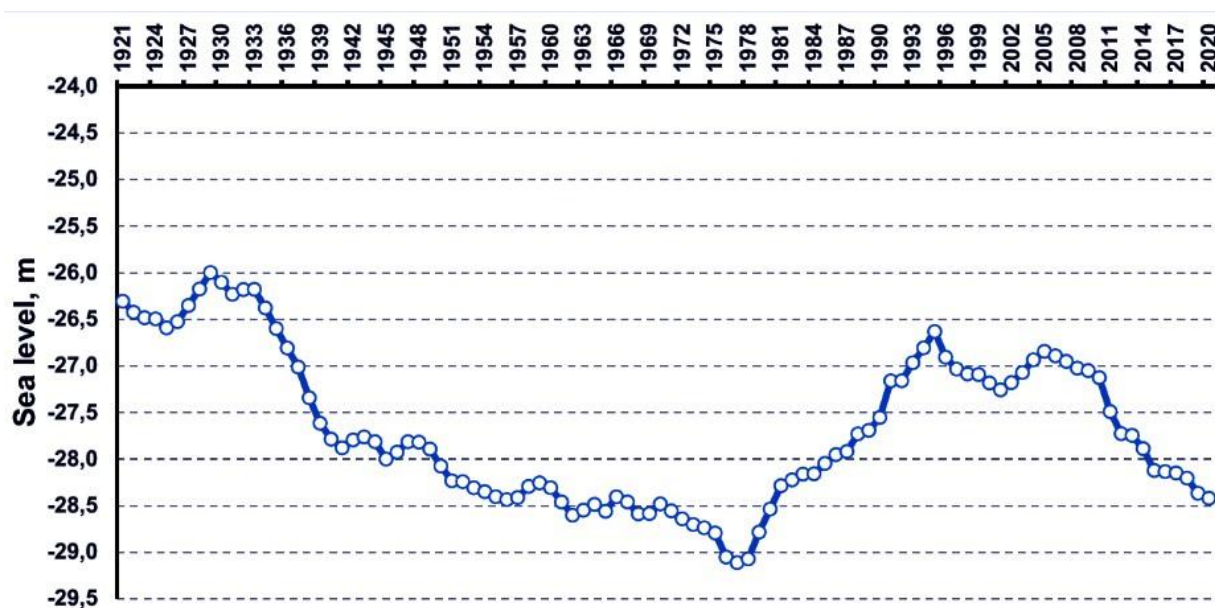


Рисунок 1.1–График изменения уровня воды в Каспийском море.

На рисунке (1) представлен графически описание изменения уровня воды в Каспийском море. По нему можно увидеть, что в Каспии уровень воды меняется циклично. Однако, как видно из графика, можно сделать вывод, что даже при приросте уровня воды, он не достигает предыдущего пикового значения.

В 2023 уровень воды в Каспийском море упал на тот момент до своего минимального значения за весь период наблюдений, достигнув отметки -28,69 м. В 2024 году, несмотря на обильные осадки и приrost уровня воды на почти 119 см, он все равно оказался ниже уровня 2023 достигнув значения -28,84 м. И обмеление на текущий момент продолжается.

Глава 2. Применяемые методы мониторинга: спутниковые системы, Уровневые посты, БПЛА.

Метод дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

На текущий момент один из самых информативных с точки зрения времени наблюдения является использование систем ДЗЗ. На рисунке 2 представлены спутниковые снимки, по которым можно определить и рассчитать изменение площади поверхности бассейна Каспийского моря. Так мы можем увидеть, что на конец 2024 года, по сравнению с 2008, почти пересохла северо-восточная часть Каспийского моря [2]. Представлены снимки акватории Каспийского моря 2008, 2013, 2018, 2023 и 2024 годов:

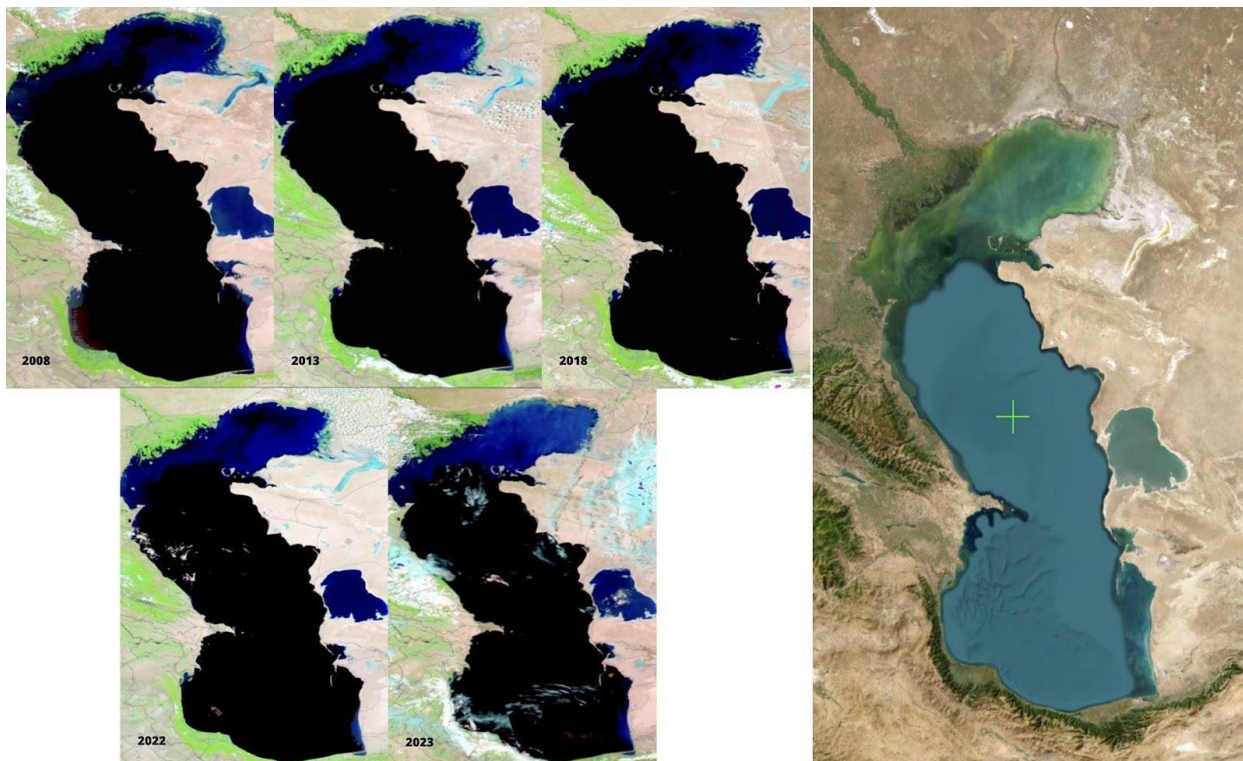


Рисунок 2.1-Каспийское море спутниковый снимок

Спутниковые системы позволяют отслеживать состояние моря даже в отдалённых районах, собирать данные регулярно и оперативно передавать их для анализа. Это помогает выявлять долгосрочные изменения, например, обмеление акватории. Однако у таких технологий есть серьёзные ограничения. Снимки часто имеют низкую детализацию — размытые контуры мелководья или небольших объектов (лодки, участки загрязнений) усложняют точный мониторинг. Кроме того, облачность и шторма, частые на Каспии, делают съёмку невозможной в критически важные моменты. Наконец, запуск и обслуживание спутников требуют огромных финансовых вложений, что ограничивает их доступность для постоянного использования.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)

Некоторые компании, работающие в Каспийском море, начали применять БПЛА для обеспечения безопасности судна при судовождении в акватории и прокладывания пути следования, чаще всего до нефте- и газодобывающей платформы и обратно в порт. Но в условиях довольно часто меняющегося состояния акватории, БПЛА вынуждены почти всегда оставаться в воздухе, чтобы контролировать маршрут судна и обнаруживать мели и подводные скалы.



Рисунок 2.2–Пример применяемых на Каспийском Море БПЛА для исследования акваторий

БПЛА могут получать данные с высоким разрешением, это позволяет детально изучать мелкие участки и проблемные зоны в пределах Каспийского моря. Благодаря гибкости управления операторы могут быстро направлять БПЛА в нужные районы для сбора данных в ответ на возникшие ситуации (например, разливы, загрязнения или изменения уровня воды). Относительно спутниковых систем и стационарных уровневых станций низкие затраты эксплуатации. Также БПЛА могут быть оснащены спектральными, инфракрасными, мультиспектральными и другими датчиками, что позволяет расширить спектр измеряемых параметров.

Однако также, как и у спутниковых систем БПЛА имеют ряд весомых недостатков. Ограничения по времени полета и крайне сильная зависимость от погодных условий, которые могут привести к невозможности их использования. Любой шторм или сильный ветер, делает невозможным безопасный полет, что накладывает и ограничения на использование высокоточной, а соответственно и дорогой аппаратуры. Неблагоприятные метеоусловия приводят к простоям судна из-за невозможности проложить безопасный маршрут или продолжить движение, несмотря на опыт капитана. Что крайне сильно повышает вероятность аварийной ситуации. Также существуют очень сильные законодательные и оперативные ограничения, так использование БПЛА в международных водах или вблизи береговой линии может регулироваться строгими нормами и требовать согласований с соответствующими ведомствами. Весомым является и крайне высокая стоимость специализированных дронов, стоимость которых начинается от 2 млн рублей.

Уровневые посты:

В СССР шла активная работа по созданию сети систем мониторинга уровня воды в Каспийском море, для контроля и принятия решений. В 1960 году на Каспии была развернута сеть из 60 уровневых постов. На текущий момент осталось чуть более 20 постов, оборудование на большинстве из которых устарело [3]. А также уже несколько десятилетий не проводится проверка высотной привязки и точности измерений.

Однако уровневые посты не подходят для обеспечения безопасности судоходства. Это связано с тем что данный тип средств мониторинга, расположен на стационарной точке вблизи берега. И как следствие все измерения происходят вблизи от поста, что не позволяет описать общую картину состояния.



Рисунок 2.3-Карта расположения уровневых постов.

Глава 3. Предлагаемое решение мониторинга состояния Северной акватории Каспийского моря для обеспечения безопасности и бесперебойности судоходства, общие сведения.

Предлагаем создать сеть плавучих маяков, совмещенных со стационарными буями прикрепленных ко определенной точке акватории Каспия, оснащенных системой LiDAR или эхолотом. Данные, с которых поступают в единую базу данных, которая впоследствии обрабатывается на основании этих данных прокладываются маршруты следования судов, а также обновляются карты акваторий. Использование полученных карт позволит обеспечить не только безопасность, но и зная точные глубины, бесперебойность судоходства.

Относительно других методов исследования гидрографической обстановки на Каспийском море, данный метод обладает рядом преимуществ. Ключевые из них: во-первых, данная технология способна вести разведку акватории, независимо от погодных и климатических условий; во-вторых, данная методика обеспечивает ведение круглосуточного наблюдения, что позволит оперативно определять критические участки и предпринимать соответствующие меры реагирования; в-третьих, возможность постоянного контроля, поможет обеспечить постоянную безопасную навигацию, с учетом изменений в акватории.

Использование технологии эхолотации, позволяет создать и постоянно обновлять карту рельефа дна Каспийского моря. А система LiDAR способна обеспечить измерение уровня воды, и изменения рельефа дна. В совокупности это облегчит процесс поддержания актуальных гидрографических карт.

Однако есть и недостатки. Для технологий эхолотации и систем LiDAR необходима усиленная система стабилизации и защита от воздействия агрессивной среды (соленого воздуха и морской воды), также использование систем электроснабжения и электропитания, для поддержания работы систем обеспечения.

Глава 4. Технология измерений, методика обработки и анализа данных в системе стационарных буев

Кроме использования уже зарекомендовавших себя плавучих маяков, предлагаем использовать сеть стационарных буев, прикрепленных к определенным точкам акватории Каспия. В данной системе будут использоваться технологии LiDar, GPS и эхолотации. Разберем предполагаемую систему подробнее, а также укажем особенности её использования.

Имеющиеся карты и снимки со спутников

Перед развертыванием дорогостоящей системы мониторинга, необходимо максимально использовать и проанализировать уже имеющиеся ресурсы, а именно: старые лоцманские и навигационные карты, архивные спутниковые снимки и имеющиеся цифровые модели рельефа. Они обладают низкой точностью, несут устаревшую информацию, однако могут послужить основой для построения большей системы. В начале можно построить более “грубую” модель путем векторизации карт и построения первичной триангуляции, выявить проблемные зоны и создать основу для дальнейших исследований и анализа данных.

Использование технологии LiDar

При решении подобных задач в основном используются лидары двух видов, воздушные и подводные. Воздушные лидары используют инфракрасный (от 0,74 мкм до 1 мм) и зеленые (около 532 нанометров (нм)) лазеры. Инфракрасный отражается от поверхности воды, а вот зеленый имеет возможность проникать в воду на достаточную глубину. Однако для их использования требуется организация вылета для самолёта, что может быть достаточно дорогостоящим предприятием. Подводные же лидары используют зеленый (около 532 нанометров (нм)) и синий (около 445–450 нм) лазеры, которые лучше проникают в толщу воды, однако имеют короткий диапазон измерения в районе 10–30 м, а в условиях воды в Каспийском море могут возникнуть трудности и с мутностью воды, ввиду большого количества флоры (или водоросли), а также частых штормов. Кроме того, использование технологии LiDar имеет особенность достаточно большого энергопотребления, которое практически невозможно обеспечить в условиях стационарного буя посреди акватории.

Потому предлагается использовать данную технологию не на самом бую, а в прибрежных зонах, где и глубина будет сильно меньше и возможность проведения электропитания будет более реализуема. Таким образом можно получить данные о прибрежных территориях и получить данные необходимые для мониторинга обмеления, эрозии и изменения уровня воды в пределах береговой линии. Это позволит обеспечить безопасность в критически важных точках судоходных путей - входах в порты, узкие проливы.

Эхолотаторы на буях и система GPS

Эхолотация является в данной системе основополагающим решением. Эхолотаторы на самих стационарных буях позволяют измерять глубины с высокой точностью, однако требуют калибровка для учета шумов и движения воды. Для интерполяции данных между буями можно использовать алгоритмы триангуляции Делоне с ограничениями, а также сплайновой интерполяции. Для увеличения охвата требуется создать довольно плотную сеть буев в критических зонах (судоходные пути, мелководье, определенные по первоначальным и существующим данным).

Кроме того, для корректирования данных, полученных в ходе работы системы можно с периодичностью раз в месяц проводить контрольные замеры при помощи многолучевых эхолотов, проводить контрольные замеры, а также представляется

возможным ввиду дороговизны, это вызвано тем, что многолучевые эхолоты изготавливаются под заказ, в отличие от однолучевых.

На надводной части буя может быть установлен модуль GPS, для коррекции координат с использованием фильтра Калмана, чтобы минимизировать ошибки, а также для интеграции с существующими спутниковыми снимками и общей координации системы.

Обработка данных

Таким образом выделяется 4 основных источника данных:

1. Буй с эхолотом и GPS, для глубины более 10 м.
2. Стационарные лидары, для береговой линии и мелководья менее 10 м.
3. Судно с многолучевыми эхолотами, для детализации фарватеров
4. Спутниковые снимки, для мониторинга общих изменений.

Первостепенной задачей при обработке полученных данных станет их очистка и предобработка. Для старых карт и снимков это их векторизация и коррекция геометрии для этого может использоваться трансформация Тиссена. Затем следует подготовка спутниковых снимков, атмосферная коррекция, расчет NDWI и субпиксельное уточнение границ. А кроме того, калибровка системы с сравнением с GPS замерами сбуйев.

Предобработка данных с буйев начинается с фильтрации эхолотных данных на предмет шумов, а также коррекция позиционирования. Кроме того, следует учитывать и приводить данные к единой системе координат.

Затем следует гибридный анализ, а именно метод гибридной триангуляции с весовыми коэффициентами для разных источников (например, приоритет отдается данным эхолотов в зонах их покрытия). А после того как происходит слияние данных, для удаления “швов” между источниками можно применить метод преобразования Пуассона для зон перекрытия. Далее следует построение самой модели путем триангуляции и интерполяции.

Следующим шагом может стать валидация данных, сравнение с контрольными замерами, проверка точности интерполяции. А также визуальный анализ полученной модели. В дальнейшей обработке данных, при новых замерах необходимо производить морфинг, т.е. подтягивание старых данных к новым замерам.

Для передачи данных на наш взгляд следует использовать спутниковую связь, а для хранения и обработки данных облачные решения. Кроме того, электропитание для подобных устройств может обеспечиваться путем использования солнечных панелей для накопления заряда для проведения замера. В случае с системами лидар в прибрежных водах можно использовать и обычное проводное подключение электроэнергии.

Заключение. Обмеление Каспийского моря продолжает угрожать безопасности судоходства, усугубляясь нестабильным уровнем воды, изменением рельефа дна и климатическими сдвигами. Эти факторы повышают риски аварий, увеличивают время транспортировки и ведут к значительным экономическим потерям. Традиционные методы мониторинга, такие как спутники, БПЛА и уровневые посты, уже не справляются с динамичными изменениями акватории из-за низкого разрешения, зависимости от погоды и ограниченного охвата.

Предложено решение — комбинированная система на основе стационарных буйев с эхолотами и GPS, дополненных береговыми LiDAR-станциями — способна работать круглосуточно в любых условиях. Эхолоты обеспечивают точные замеры глубины в открытых водах, а LiDAR сканирует мелководье, что позволяет оперативно обновлять навигационные карты. В отличие от дорогостоящих спутников и дронов, эта система снижает затраты и повышает надежность данных.

Для дальнейшего развития важно сосредоточиться на трёх направлениях. Во-первых, необходимо оптимизировать расположение буйев, сфокусировавшись на критических зонах: судоходных маршрутах, портах и участках с высоким риском обмеления. Во-вторых, требуется разработать автономные источники питания, чтобы

минимизировать зависимость от внешней энергии — например, за счёт солнечных панелей или гибридных систем. Наконец, интеграция алгоритмов искусственного интеллекта позволит прогнозировать изменения рельефа дна и уровня воды, что сделает мониторинг не только реактивным, но и превентивным.

Внедрение такой системы не только повысит безопасность судоходства, но и станет основой для стратегических решений в логистике и экологическом контроле. В условиях продолжающегося обмеления Каспия это критически важно для поддержания устойчивости морских транспортных коридоров и минимизации экономических рисков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Декларация Министров и высокопоставленных должностных лиц прикаспийских государств об укреплении сотрудничества в борьбе со снижением уровня Каспийского моря от 18 ноября 2024 года: https://tehranconvention.org/system/files/web/declaration_ru.pdf (02.04.2025)
2. Динамика обмеления Каспия по данным ДЗЗ, Жагыпар П. Б., Каламанова Д.М., научный журнал “Вестник Науки”, №3, том 4, стр. 353-368, 2025.
3. Научно-методическое пособие: Водный баланс и колебания уровня Каспийского моря. Моделирование и прогноз. под редакцией д-ра геогр. наук Е.С. Нестерова, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) Федеральное государственное бюджетное учреждение "Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации", Москва, 2016г., 373 страницы <https://method.meteorf.ru/publ/books/kaspiy.pdf> (02.04.2025)

УДК 656.6

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТИРОВКИ СУХОГРУЗОВ (РЕЙСПОРТА МИРАБАД-ПОРТ АКТАУ): ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ

Конай М.

Студент группы: УССВ-24

Научный руководитель: Алдабергенов А.У.

НАО «Каспийский Университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова»

Морская академия г. Актау, Казахстан

Аннотация. Одним из ключевых вызовов морской безопасности на Транскаспийском международном транспортном маршруте является снижение уровня воды в Каспийском море. Отмеление акватории ведёт к ограничению глубин на ряде участков, что затрудняет проход сухогрузных судов, увеличивает риски аварий и требует пересмотра навигационных схем. В работе рассматриваются последствия данного процесса для транспортной инфраструктуры, а также предлагаются возможные инженерные и организационные меры по адаптации маршрута к изменяющимся гидрологическим условиям.

Ключевые слова: морская безопасность, Каспийское море, международное сотрудничество, цемент, Иран, Актау, Бекет Ата,

В условиях данной ситуации на Каспии суда не могут взять груз на полную осадку, ведь это может собой повлечь осадку на мель и привести к катастрофе, но мы хотим этого избежать и понять, как данная ситуация влияет на другие отрасли.

Город Актау — молодой город в Казахстане, и он строится очень быстро, и город нуждается в различных материалах, например, такие как цемент — главный поставщик — это

Иран. Основной объём иранского цемента поступает в Мангистаускую область, включая

город Актау, преимущественно морским путём через порты Актау и Баутино Иранский цемент представлен в Актау различными марками, такими как М400 и М500, и доступен в упаковках по 50 кг или в биг-бэгах весом 1–2 тонны. Беря эту информацию и беря пример судно такое как: Казахстаном и Ираном участвовали казахстанские суда, такие как «Туркестан» и «Бекет Ата» но доставка иранского цемента в Актау осуществляется преимущественно иранскими сухогрузными судами, адаптированными для перевозки навалочных грузов.

Суда, которые традиционно использовались (и используются) для доставки иранского цемента в порт Актау, — это малые и средние сухогрузы, приспособленные для перевозки навалочных грузов. Их максимальный дедвейт (грузоподъёмность) обычно составляет:

от 3 000 до 7 000 тонн — для большинства иранских и казахстанских сухогрузов, курсирующих по Каспийскому морю; например, судна типа «Туркестан» и «Бекет Ата» имели дедвейт порядка 5 500–6 500 тонн.

Эти параметры зависят от осадки судна и глубины портов. В связи с отмелением Каспийского моря, суда часто не могут быть загружены на полную мощность — реальная перевозимая масса может быть на 15–30% меньше максимально допустимой.

Влияние отмеления на логистику в море

1. Снижение уровня воды = ограничение осадки судов

Когда уровень воды падает, суда не могут заходить в порты полной осадкой.

Осадка — это глубина, на которую уходит судно в воду. Например, сухогруз может быть рассчитан на 6,5 м осадки при полной загрузке, но, если в порту глубина уменьшилась до 5,5 м — приходится уменьшать груз.

Это приводит к недогрузке: вместо, скажем, 6000 тонн цемента можно взять только 4000 тонн.

Следствие:

Стоимость рейса остаётся почти такой же (экипаж, топливо, портовые сборы), но он везёт меньше груза.

Удельная стоимость доставки на 1 тонну вырастает на 30–50%.

2. Увеличение частоты рейсов и перегруз портов

Чтобы доставить тот же объём груза, нужно больше рейсов.

Это создаёт очереди на рейдовых стоянках, увеличивает портовое время (стоянку, погрузку/разгрузку), что тоже стоит денег.

Следствие:

Фрахт поднимается — за простой, за повторную логистику. Доставка становится медленнее и менее предсказуемой.

3. Смещение логистики на альтернативные маршруты

Из-за морских ограничений часть груза уходит на железную дорогу или автотранспорт.

Эти виды транспорта дороже:

Море: ~10–15\$/тонну

Ж/д: ~25–35 \$/тонну

Авто: ещё выше, особенно на длинные дистанции

Следствие:

Цена за доставку 1 тонны цемента, зерна, металла и т.п. резко возрастает.

Это особенно критично для низкомаржинальных товаров — их себестоимость чувствительна к логистике.

4. Рост цен на услуги и потребительские товары

Повышенные логистические расходы «вшиваются» в конечную цену: Строительство — цемент, щебень, металлоконструкции;

Аграрный сектор — минудобрения, техника;

Торговля — стоимость импортных грузов через ТМТМ.

Пример:

Поданным на 2024 год, логистика цемента в Западной Казахстане через порт Актау подорожала на 15–20% из-за морских ограничений. Цемент на складах в Актау и Атырау подорожал в среднем на 2 000–3 000 тенге за тонну.

5. Дополнительные расходы для судовладельцев

Углубление каналов, швартовка в других портах, оплата буксиров — всё это неплановые расходы.

Часто владельцы судов переключаются на грузоотправителей.

Следствие:

Повышение тарифов на морские перевозки;

Долгосрочные контракты становятся менее выгодными → переход на спотовые ставки, которые обычно выше.

Вывод:

Отмеление Каспия = прямой драйвер удорожания логистики. Оно действует: технически (через снижение осадки), экономически (через рост удельных затрат), инфраструктурно (через перегрузку альтернативных маршрутов), стратегически (через изменение логистических цепочек и инвестиционных рисков).

ЛИТЕРАТУРА

1. Казахстанская логистическая ассоциация (Kazlogistics) Влияние санкций и отмеления на казахстанский флот и морские перевозки. <https://kazlogistics.kz/ru/news/new/449>
2. Iran.ru Дешёвый цемент из Ирана вызывает беспокойство у казахстанских производителей. <https://iran.ru/news/economics/84573>
3. Kursiv Media Импортный цемент подрывает рынок Казахстана. <https://kz.kursiv.media/2024-12-13/lgtm-cheap-import-cement>
4. Бюро национальной статистики РК Динамика цен на строительные материалы в Казахстане. <https://stat.gov.kz>
5. ForbesKazakhstan, почему производство цемента становится невыгодным в Казахстане. https://forbes.kz/articles/pochemu_v_kazahstane_stanet_nevygodno_proizvodit_tsement
6. LSM.kz — «Литера». Анализ роста цен на строительные материалы в 2024 году. <https://lsm.kz/stroitel-nye-kamen-i-pesok-sil-no-podorozhali-v-kazahstane>
7. DivostroiAktau. Продажа иранского цемента в Актау. Цены и логистика. <https://aktau.divostroi.kz>
8. Bizorg.kz Иранский цемент в продаже в Казахстане (марки, фасовка). <https://kz.bizorg.su/tsement-r/p17165503-iranskiy-tsement>
9. Научные статьи по экологии Каспийского моря Отмеление Каспия и влияние на судоходство — доступно через eLIBRARY или cyberleninka.ru
10. Интервью и пресс-релизы Мангистаусского морского порта (Актау) Официальная информация о грузообороте, глубинах и перегрузке судов. <http://portaktauz.kz> (официальный сайт порта)

УДК 656.61.052.T1

CONVENTIONAL TRAINING OF SEAMEN OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

N.A. Tastanbek — 2nd-year student, Ship Navigation specialty, MA YU.

Zh. Zhumayev — Scientific advisor, Doctor of Technical Sciences, Professor, Marine Academy YU.

Annotation. The most important component of modern professional training for seafarers is simulator training. The introduction of navigation simulators and an engine room simulator into the educational process of the Yessenov University Maritime Academy (MA) (Aktau), as well as its use in accordance with the requirements of the International Convention (MC) STCW-78, as amended, have yielded concrete results. Based on the requirements of the governing documents of the International Maritime Organization (IMO) and the Republic of Kazakhstan (ROK), the approaches of domestic scientists and marine specialists, the article reveals the essence of the purpose and objectives of simulator training and features. This type of training for seafarers is in demand and appropriate only in the marine training and training center (UTC), and also needs further constructive improvement.

Keywords: accident rate, safety of navigation, tasks, conventional training, cadets, purpose, crew members, efficiency.

Relevance of the Topic

The relevance of the discussed topic is realized through the following factors:

1. Strengthening the control by the administration of the Aktau and Bautino sea ports over the quality of preparation of ships and their crew members for sailing;
2. Increasing requirements from IMO and the Republic of Kazakhstan for the quality and effectiveness of professional training for crew members of maritime services [2, 3];
3. The number of accidents in the modern domestic transport fleet, which occur due to crew negligence. Although the number of accidents in Kazakhstan's Caspian Sea sector is low, crew errors are considered a human factor in determining the causes of maritime accidents;
4. The introduction of new, modern methods and forms of testing the knowledge level and professional training of seamen using special simulators and simulation of various situations;
5. The need for training seamen on specialized simulators at the MUTC of the Marine Academy, explaining their purpose and proper usage.

With this purpose, the "Marine Academy" faculty was established at Yessenov University, where training of seamen is carried out using training equipment from the Norwegian company Königsberg.

Simulator-based training is a unique form of professional preparation for current and future members of ship crews, implementing the International Convention STCW-78 with amendments and certification aimed at enhancing the protection of human life at sea. Like any form of activity, it is based on specific regulatory documents that outline all elements (purpose, specific goals, tasks, implementation and evaluation mechanisms, expected results).

Key regulatory documents include:

- International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS-74/78);
- International Convention on Standards of Training, Certification, and Watchkeeping for Seafarers (STCW-78) with amendments;
- International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL-73/78), with amendments;
- Maritime Labour Convention ILO-2006 (MLC 2006);
- International Life-saving Appliance Code (LSA Code);
- International Fire Safety Systems Code;
- International Ship and Port Facility Security Code (ISPS Code);
- Code of Merchant Shipping of Kazakhstan;
- Budget Code of the Republic of Kazakhstan;
- Law of the Republic of Kazakhstan on Education (2007);
- Law of the Republic of Kazakhstan on Science (2011);
- Maritime Service Regulations for Ships and others.

These documents prescribe the logic of constructing the system of conventional training, including organizational and educational activities.

Since 2008, Yessenov University has been the first state educational institution in Kazakhstan to start professional training of future commanding and rank-and-file members of marine transport ships in the Kazakh sector of the Caspian Sea.

Educational activities involve the study of a range of disciplines: specialized, technical, conventional, and general humanitarian courses.

The training at the Marine Academy of Yessenov University is carried out by faculty members who graduated from Russian maritime universities and individuals who have undergone internships in the Netherlands under the Bolashak program and have served many years at sea [9].

In the STCW-78 Convention with amendments in 1995 and 2010, the concept of "education" is defined as a combination of acquired skills, values, experience, and competencies of a specific complexity in conventional disciplines, which meets the professional development of seafarers and their educational capabilities [9].

So, what are conventional disciplines?

The term itself originated from the phrase "international conventions" (from Latin *conventio* - agreement), a type of international treaty (usually multilateral) [7].

Characteristic features of international conventions include:

- They are initiated by international organizations;
- Adopted within the United Nations framework;
- Establish mutual rights and obligations for the countries that have signed the agreement;
- Binding when approved by the majority of countries.

For the maritime community, these include international conventions developed and adopted under the aegis of IMO – the International Maritime Organization, founded in 1952. It includes more than 170 states.

The strategic goal of IMO is to develop and maintain a comprehensive regulatory framework for shipping. The main goals of IMO are outlined in Table 1.

Table 1.

Main Goals of the International Maritime Organization

- Provide a mechanism for cooperation among governments in regulating and addressing technical issues related to international trade cooperation;
- Encourage and promote the adoption of the maximum feasible standards regarding maritime safety, shipping efficiency, and prevention and control of pollution from ships.

Key tasks of IMO:

1. Develop international technical standards for navigation safety, marine safety, and environmental protection;
2. Develop mechanisms for implementing and enforcing these standards.

IMO's focus includes: personnel and passengers safety, environmental issues, legal matters, technical cooperation, maritime safety, and shipping efficiency.

Since its inception, IMO has developed and adopted 47 conventions and amendments to them, along with 35 international codes and guidelines.

The most important of these include: the International Convention for the Safety of Life at Sea 1974 (effective since 1980), the International Convention on Load Lines 1966 (effective since 1968), the International Regulations for Preventing Collisions at Sea 1972 (effective since 1977), the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 1973 (effective since 1984), and others.

A particularly significant convention for the discussed topic is the International Convention on Standards of Training, Certification, and Watchkeeping for Seafarers (STCW-78) with amendments (effective since April 28, 1984) [3]. This convention is one of the three fundamental conventions.

The convention establishes international standards for the training and certification of seafarers and watchkeeping, ensuring that seafarers are properly trained, have sufficient experience, skills, and qualifications, and meet requirements regarding work, age, health, and are fit to perform their duties in a way that ensures the protection of human life, property at sea, and

the marine environment.

The STCW-78 Convention has been amended eight times: in 1991, 1994, 1995, 1997, 1998, 2004, 2006, and 2010.

The 2010 amendments (the Manila Amendments) to the Convention and Code were approved by Resolutions 1 and 2 of the Conference of the Parties to the STCW Convention, held in Manila, Philippines, from June 21 to 25, 2010 (STCW Conference 2010). These amendments clarify the required competence standards, particularly in light of new technologies, introduce new training and certification requirements and methodologies, improve mechanisms for enforcing the convention's provisions, and provide detailed requirements regarding seafarers' working hours and rest time, drug and alcohol abuse prevention, and seafarers' health standards.

Currently, IMO's guiding documents do not provide a definition of "conventional training."

This term appears in publications by domestic authors and standards for the quality of marine specialist training.

A.A. Lentaryov [1] believes that conventional training is specialized education according to core and supplementary educational programs in accordance with STCW convention requirements. This is also the position of the developers of the quality management system for conventional training at the Admiral F.F. Ushakov State Maritime University. According to M.N. Pismennyi's view [4, 5], conventional training is the implementation of IMO requirements outlined in the relevant conventions.

Conversations and surveys with faculty members at the Admiral F.F. Ushakov State Maritime University show that 100% of them consider conventional training to be an essential component of the overall professional training of future maritime transport specialists, aimed at implementing IMO's requirements outlined in special conventions and codes.

Simulator-based training allows future crew members to prepare for effective action in everyday operations, technical safety measures, labor protection, initial emergency actions, and readiness to combat water ingress, fire, and other accidents, as well as situations requiring heightened attention [8].

Based on the IMO and RK regulatory framework, the views of domestic scientists, the practice of educational activities, and the professional training of students at the Marine Academy of Yessenov University, the following definition is proposed:

Simulator-based training is a targeted educational process at MUTC, carried out according to core and supplementary educational programs in compliance with STCW convention requirements, aimed at forming readiness for competent, informed, and justified actions in routine, emergency, and hazardous situations.

According to the STCW-78 Convention, the Regulation on Certification of Ship's Crew Members, approved by the Ministry of Transport of RK, and the respective guidelines for maritime educational organizations and training centers, as well as programs for crew members of ships flying the Kazakh flag, training programs for marine navigators have been agreed upon.

The goal of simulator-based training is to prepare each seafarer for competent and skillful actions, performed automatically in both everyday and emergency situations, aimed at preserving the vessel, cargo, human life at sea, and protecting the marine environment.

The main tasks of simulator-based training for students of the Marine Academy are:

- To familiarize students with the IMO conventions and codes;
- To introduce students to issues related to ensuring human life at sea;
- To guide students on safety at sea and instill in them the practice of adhering to the COLREGs to avoid collisions at sea;
- To ensure future marine specialists comply with safety regulations for ships and pollution prevention in their professional activities;
- To prepare students for actions in dangerous and emergency situations that may arise on board vessels.

The key features of simulator-based training in a maritime university include:

- Organized and conducted as part of scheduled training at MUTC;

- Combines theoretical and practical learning;
- Meets IMO requirements outlined in relevant conventions and codes, as well as recommended training and retraining programs (Model Course 7.01, Model Course 7.02, Model Course 7.03, Model Course 7.04);
- Includes theoretical evaluation of knowledge (written exam, testing);
- After successful completion of the training and passing the exam or testing, the trainee receives a certificate valid for five years.

Based on the above analysis, the following conclusions can be made:

1. A key factor for maritime safety is the professional competence of ship crews. Therefore, IMO and RK pay special attention to the professional training of seafarers.
2. A fundamental component of professional seafarer training is conventional training, which is understood as a systematic and targeted educational process in maritime academies.

REFERENCES

1. Zhumayev Zh., Zhumayev K.Zh. Conventional training of seafarers. teaching aid.: Almaty, 2019. - 252 p.;
2. International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS-74/78). - SPb.: ZAO "CNIIMF", 2018. - 984 s.;
3. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978, as amended in 1995. IMO, London, 1996, 255 p.;
4. Zhumayev Zh., Zhumayev K.Zh. International Convention on standards of training, certification and watchkeeping for seafarers, 1978 (STCW-1978), as amended. International conference Aktau: YU, 2019. - 27 p.;
5. Zhumayev Zh., Dzhaksybayeva T.K. International Convention on standards of training, certification and watchkeeping for seafarers, 1978 (STCW-1978), as amended. International conference Aktau: YU, 2019. - 72 p.;
6. Zhumayev A.Zh., Zhumayev K.Zh., Zhumayev Zh.Zh. Mathematical modeling of ship movement using radar stations. - Astrakhan: International Conference "Sea Pulse", December 2024.;
7. Zh Zhumayev, B Borash, K Zhumayev, A Borash, E Smagulova. Dependence of the elements of relative movement on the true parameters of the movement of ships: To cite this article: Zh Zhumaev et al 2021 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 872 012013 - IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.;
8. Zhumayev Zh, Lyutikova M.N., Pankina S.I. Modeling of vessel movements using radar information/ Admiral Ushakov Maritime State University, Operation of sea transport. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68508449> 2024. №2. (111). С.194-202.;
9. Zhumaev Zh., Lyutikova M.N. Multi-agent control system for the reference plan of ship docking. Journal percentile in the SI rating: 61. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=69176297>. Operation of marine transport. 2024. No. 2 (111). P. 119-128.;
10. Zhumaev Zh., Lyutikova M.N. Application of a multi-agent system for solving the problem of interaction and functioning of a dock group of vessels. Journal percentile in the SI rating: 61. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68508454>. Operation of marine transport. 2024. No. 2 (111).

УДК 656.61

Е-НАВИГАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Қонай Әділжан

студент, Морская академия Yessenov University, г. Актау

Научный руководитель: Малов Константин Васильевич,
ассистент профессора (старший преподаватель) Морская академия
Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш. Есенова, г. Актау

Аннотация: В данной статье рассматриваются эволюция и основные принципы функционирования системы Е-Навигации, а также ее использование для повышения безопасности морских перевозок. Обсуждаются трудности, связанные с интеграцией концепции Е-Навигации в деятельность морского флота, и предлагаются возможные пути решения этих проблем.

Ключевые слова: е-Навигация, ключевые элементы, судовождение, безопасность навигации

В последние годы в материалах различных международных организаций, занимающихся организацией и регулированием морского судоходства, а также в специализированных изданиях, стал использоваться новый термин Е-Навигация.

Официальное определение этой концепции было разработано Международной морской организацией (ИМО): Е-Навигация представляет собой согласованные меры по сбору, интеграции, обмену, представлению и анализу информации, связанной с судоходством, как на судах, так и на береговых службах, с использованием электронных технологий. Это направлено на повышение безопасности мореплавания, улучшение качества и эффективности работы соответствующих служб, а также на защиту морской среды [1].

Внедрение новых технологий на морских судах значительно изменило работу судоводителей, что потребовало пересмотра современных подходов к навигации и судоходству в целом. В широком смысле, Е-Навигация представляет собой систему, которая обеспечивает комплексное использование информации, необходимой для безопасного и эффективного судоходства.

К числу профессионалов морской отрасли, чьи интересы будут затронуты в рамках программы Е-Навигации, относятся судоводители, службы управления движением судов, лоцманы, производители оборудования, прибрежные государства, государства портов и флага, гидрографические организации, владельцы судов, операторы и фрахтователи.



Рисунок 1. Интегрированные элементы системы Е-Навигации.

Появление Е-Навигации совпало с периодом стремительного развития новых технологий в области судовождения, основанных на применении электронных средств навигации, которые показаны на рисунке 1.

Технологии е-Навигации способствуют снижению навигационных ошибок и инцидентов, а также приносят пользу в таких областях, как поиск и спасение, предотвращение загрязнения окружающей среды, обеспечение безопасности и защита важных морских ресурсов, а также в морской экономической деятельности. Они также могут повысить эффективность планирования и эксплуатации грузовой логистики, предоставляя актуальную информацию о море, портах и условиях экспедирования [2].

Одной из задач Е-Навигации является объединение судоводителей и операторов СУДС в единую команду для обеспечения безопасного судоходства через обмен информацией. Выделяют семь ключевых компонентов е-Навигации, которые применимы как на борту судна, так и на берегу, которые показаны на рисунке 2.

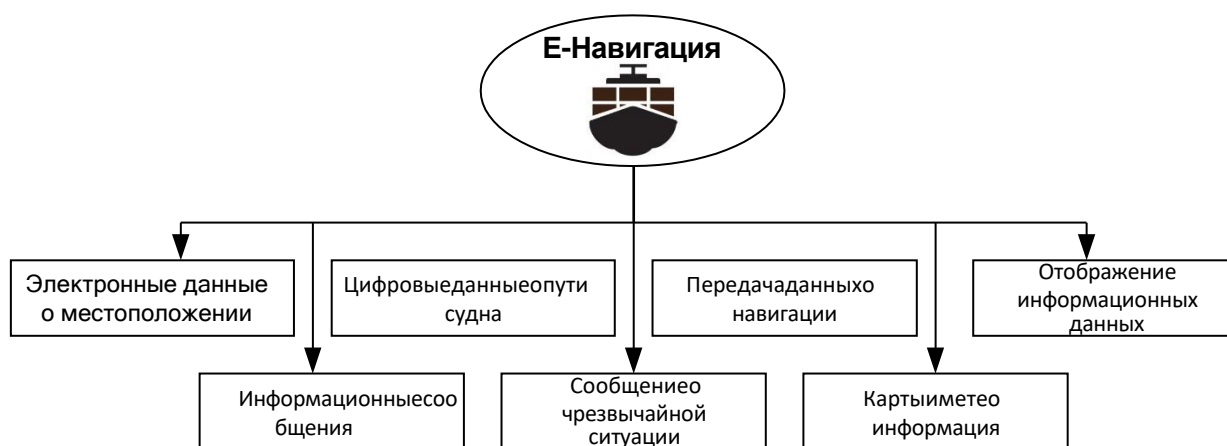


Рисунок 2. Ключевые компоненты системы е-Навигации.

Для выполнения задач, установленных пользователями, будут задействованы три ключевых компонента: судовые системы, береговые системы и коммуникационная инфраструктура:

- Бортовые навигационные системы, объединенные в единый комплекс датчиков, предоставляющие пользователю необходимую информацию;
- Система управления движением судов, обеспечивающая безопасность и эффективность морских перевозок;
- Инфраструктура, позволяющая осуществлять авторизованную прямую передачу данных между судном и берегом.

Очевидно, что е-Навигация повысит уровень безопасности морского судоходства, снижая количество рисков, что, в свою очередь, поможет предотвратить загрязнение окружающей среды (например, в случае столкновений или посадки на мель). Кроме того, Е-Навигация может способствовать уменьшению выбросов углерода, серы азота за счет выбора более эффективных маршрутов и оптимизации обслуживания судов. Также существует возможность использования Е-Навигации в качестве финансового инструмента для расчета компенсаций за ущерб.

При реализации концепции Е-Навигации особое внимание уделяется человеческому фактору, как на этапе разработки технических решений (интерфейсы, способы представления информации, учет особенностей судов, операторов систем управления движением судов и т. д.), так и в области профессиональной подготовки. Явно видно, что внедрение принципов Е-Навигации в практику судовождения потребует кардинального

пересмотра программ подготовки судоводителей [3]. Развитие новых технологий должно изменить подход к обучению работе с ними, что, в свою очередь, приведет к улучшению навыков принятия действий в нештатных ситуациях и повысит уровень безопасности судоходства.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Концепция е-Навигации, разработанная ИМО [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: <http://www.internavigation.ru/news.phtml?n=103>
2. Е-навигация и РИС: Анализ технологий и примеры возможных реализаций проектов береговых систем [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: ftp://ftp.marsat.ru/Forum2011/modeev_transas.doc
3. Проблемы реализации концепции е-Навигации [Электронный ресурс] – Режим доступа URL: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-498853.html?page=10>.

УДК656.61

ПРИМЕНЕНИЕ IT В РАБОТЕ СУДОВОДИТЕЛЯ НА ИНТЕГРИРОВАННОМ МОСТИКЕ

Искендеров Артур,

студент, Морская академия Yessenov University, г. Актау

Научный руководитель: Малов К.В.,

ассистент профессора, Yessenov University, г. Актау

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы, связанные с морской информационной системой, включающая работу судоводителя на ходовом мостике и потоком данных от комплекса технических средств судовождения.

Ключевые слова: судоводитель, ходовой мостик, судно, информационные технологии, технических средств судовождения, цифровые данные, морская информационная система, IT-Навигация.

Обеспечение безопасности мореплавания остается одной из приоритетных задач морского судоходства, необходимость решения которой обусловлена высоким уровнем аварийности мирового флота. По данным международной морской организации (ИМО), до 60–80 % всех инцидентов в судоходстве связано с «человеческим элементом».

Особенностью текущего момента для современного судоходства является то, что современные информационные технологии (ИТ) интенсивно внедряются на судах торгового флота и в управлении портовой инфраструктурой. Однако, несмотря на внедрение новых технических средств судовождения (ТСС) расположенных на ходовом мостике судна, остается нерешенной проблема «человеческого фактора». Имеет место противоречие между традиционно сложившимся типом взаимодействия «судоводитель – ходовой мостик» и постоянно растущими возможностями современных технических средств судовождения (САРП, ЭКНИС, АИС), позволяющих перейти к взаимодействию «судоводитель–морская среда».

Условия, в которых судоводитель сегодня принимает решение на мостике судна, резко отличаются от тех, которые были еще 20-30 лет назад.



Рисунок 1. Сегмент морской информационной среды (МИС)

На современных судах увеличилось количество средств отображения информации (СОИ), снабжающих судоводителя, который принимает решение, всей необходимой информацией, которая, с одной стороны, обеспечивает поддержку принятия решения судоводителем, с другой – не гарантирует точной подачи навигационной информации в силу избыточности, дублирования и неоднозначности восприятия с человеческих факторов.

Для взаимодействия пользователя (судоводителя) морской информационной системы (МИС) с растущим потоком цифровых данных необходим понятный интерфейс ТСС, посредством которого судоводитель в понятном виде будет получать информацию для подготовки принятия решения.

Информационная система представляет собой сложную систему, состоящую из судоводителя (управление судном с ходового мостика), орудия деятельности (судоходства), предмета деятельности (технических средств судовождения) и внешней среды (акватория моря).

Соответственно при работе судоводителя на интегрированном ходовом мостике появляется информационное навигационное пространство (поле) которое можно определить как ИТ-Навигация.

ИТ-Навигация – это системный сбор, анализ, обмен, представление судоводителю – оператору и анализ морской информации на борту судна и в береговых службах с помощью электронных средств для совершенствования процесса перехода судна от причала до причала и соответствующих сервисов, обеспечивающих безопасность, охрану судов, береговой инфраструктуры и защиту окружающей среды.

Человеко-машинный интерфейс современных технических средств судовождения (САРП, ЭКНИС, АИС), используемый сегодня, не гарантирует точной передачи данных, которые должны предоставляться в требуемом формате. Судовой пользователь (судоводитель) должен получать информацию в удобном, понятном формате. Для определения понятия «требуемый формат» необходимо определить потенциальных пользователей ИТ-Навигация. Также в соответствии со структурой концепции ИТ-Навигация можно выделить следующие основные элементы системы: судно; связи и берег.

Морская информационная система – это система, включающая следующие компоненты: персонал (судоводитель, оператор СУДС, морское судно), объект управления (морское судно), человеко-машинный интерфейс (интерфейс пользователя).

Согласно требованиям ИМО, которые нашли отражения в документе MSC 85/26 также определены 8 (восемь) видов потребностей пользователей:

- общая морская информационная структура данных;
- автоматизированные и стандартизированные функции отчетности;
- эффективная и надежная связь;
- потребности, ориентированные на человека;
- человеко-машинный интерфейс;
- целостность данных и системы;
- анализ;
- проблема внедрения.

Потребности пользователей были определены ИМО. Потребности для судового пользователя (судоводителя на ходовом мостике) вошли:

- стандартный интерфейс;
- морская информация по безопасности;
- управление нештатными ситуациями;
- операционные проблемы;
- стандартизация и автоматизация сообщений;
- снижение административной нагрузки и увеличение электронного документооборота;
- автоматическое обновление исходных данных и документов;
- эффективная и надежная связь.

Перечень потенциальных пользователей представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень потенциальных пользователей

№п/п	Судовой пользователь	Береговой пользователь
1.	Конвенционные суда (SOLAS)	Судовладельцы/операторы
2.	Лоцманские суда	Лоцманские организации
3.	Суда береговой охраны	Пограничные службы
4.	Аварийно-спасательные суда	Национальные администрации
5.	Суда обеспечения (буксиры)	Портовые власти
6.	Военные корабли	Охранные организации
7.	Рыболовные суда	Администрация порта
8.	Пассажирские суда	Служба портового контроля
9.	Паромы	Портовые власти
10.	Суда дноуглубления	Организации обслуживания портов
11.	Суда навигационного оборудования	Организации МАМС
12.	Гидрографические суда	Гидрографические организации
13.	Учебные суда	Учебно-тренажерные центры

Потребности ИТ-Навигация для берегового пользователя:

- сбор информации;
- управление информацией;
- предоставление информации судам;
- гарантия качества;

- обмен информацией с береговыми партнерами;
- эффективная и надежная связь.

На основе выявленных потребностей пользователей ИМО определило 4 (четыре) направления ИТ-Навигация:

- оперативность (процедуры/автоматизация);
- «человеческий элемент», техника (оборудование);
- обязательность (правила, стандарты);
- подготовка (морские, береговые специалисты отрасли).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабылбекова В.В. Имитационное моделирование логистических процессов на водном транспорте (монография). – Актау: Yessenov University, 2023. С. 31-34.
2. Айзинов, С.Д. Анализ эффективности морских тренажеров // Морской флот. – 2021 № 6. – С. 18–23.
3. Астреин, В.В. Понятийная форма «безопасность судоходства» / Вестник государственного морского университета им. адмирала Ф.Ф. Ушакова. – 2019. – №1(14). – С. 26–29.

УДК 627.77

ВЫЗОВЫ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОВЫХ ОБЪЕКТОВ

Айдарұлы Айдын

студент Морской академии, Актау

Научный руководитель: Малов Константин Васильевич, ассистент профессора
(старший преподаватель) Морская академия

Каспийский университет технологии и инжиниринга им. Ш. Есенова, г. Актау

Аннотация: В статье обсуждаются аспекты наличия аварийно-спасательных судов в зоне морской добычи нефти, а также их роль в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и осуществления спасательных операций

Ключевые слова: Добыча нефти, инциденты, морские установки, спасательное судно, буровые установки на море, сотрудники, спасательные операции, угрозы

На протяжении всей истории человечества одной из ключевых задач было удовлетворение потребностей в энергетических и топливных ресурсах. Развитие общества и индустриализация неизбежно привели к росту потребления углеводородного сырья во всех сферах человеческой деятельности.

В последние десятилетия значительно возрос интерес к вопросам разработки нефтяных и газовых ресурсов в Каспийском море. В настоящее время на шельфах этого региона добывается до 40 % от общего объема углеводородов в мире [1].

В настоящее время в акватории Каспийского моря крупнейшими шельфовыми проектами по добыче приведены в таблице 1.

Шельфовые месторождения по добыче нефти на Каспийском море

Месторождение	Расположение	Принадлежность
Сарматское	Северная часть Каспийского моря	Россия
Хвалынское	Северная часть Каспийского моря	Россия

Ракушечное	Северная часть Каспийского моря	Россия
------------	---------------------------------	--------

Кашаган	Северная часть Каспийского моря	Казахстан
Азери-Чираг-Гюнешли	Средняя часть Каспийского моря	Азербайджан
Шах-Дениз	Средняя часть Каспийского моря	Азербайджан
Челекен	Средняя часть Каспийского моря	Туркменистан

Основной процесс добычи нефти из подводных месторождений осуществляется с использованием нефтяных платформ. Эти сложные инженерные сооружения позволяют проводить как бурение, так и непосредственное извлечение углеводородов из недр земли. В связи с масштабами возможного ущерба, возникающего в результате аварий и чрезвычайных ситуаций, а также уровнем опасности для работников, морские нефтегазовые платформы представляют собой более рискованные объекты.

Неисправности в функционировании морских объектов инфраструктуры во время разведки и добычи углеводородов нередко вызывают аварийные ситуации, которые могут привести к разливам нефти, разрушениям, а также техническим и экологическим катастрофам.

Добыча углеводородов на морском шельфе представляет собой чрезвычайно опасное и технологически сложное предприятие, относящееся к объектам повышенной опасности. В отличие от наземной добычи, морская добыча сопряжена с целым рядом специфических трудностей, обусловленных суровыми условиями морской среды: штормами, сильными течениями, коррозионным воздействием соленой воды и экстремальными температурами. Для решения этих задач используются специализированные морские платформы, являющиеся поистине уникальными инженерными сооружениями. Не существует двух абсолютно идентичных платформ – каждая проектируется с учетом конкретных геологических условий месторождения, глубины моря, климатических особенностей региона и предполагаемого объема добычи.

Типы морских платформ весьма разнообразны: от относительно простых стационарных платформ, установленных на мелководье, до сложнейших плавучих платформ, способных функционировать на огромных глубинах, где давление воды достигает колоссальных значений.

Виды морских нефтегазодобывающих объектов (платформ) на Каспийском море представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Морские установки для добычи нефти и газа (платформы)

Число нефтяных платформ разных типов постоянно растет, что приводит к увеличению числа аварий и серьезным последствиям.

С началом возведения и эксплуатации морских платформ произошло свыше 30 серьезных аварий, в результате которых погибли множество людей. Убытки составляют сотнями миллионов долларов, а экологический вред от неконтролируемых выбросов нефти и нефтепродуктов трудно оценить.

Существуют ключевые факторы риска, способные вызвать серьезные последствия на морских нефтегазовых платформах. К ним относятся:

- недостаточный контроль за состоянием технологических систем и процессов на платформах;
- воздействие волн или ветра на объекты что приводит к возникновению нагрузок, превышающих допустимые пределы;
- необдуманные и рискованные маневры судов в непосредственной близости от платформы могут спровоцировать аварийные ситуации.

В процессе разработки морских месторождений в Каспийском море произошло несколько инцидентов с тяжелыми последствиями. Сведения по аварийным ситуациям сведены в таблице 2.

Таблица 2

Инциденты и аварии с судами и морскими объектами нефтедобычи

Объект аварии	Дата аварии	Место аварии	Показатели аварии
Гибель самопогружной буровой установки (СПБ) «60 лет Азербайджану»	1983 г.	Каспийском море. 23 км от мыса Ракушечный	СБУ затонуло. Экипаж спасен. Навигационная опасность. Экологический ущерб.
Гибель сухогруза "«Елена»"	10.11. 2000 г.	Каспийском море. Рейд порта Энзели	Судно затонуло. Экипаж спасен. Навигационная опасность
Гибель морского грузопассажирского парома «Меркурий-2»	22.10. 2002 г.	Каспийском море. 130 км. к северо-востоку от Баку.	Погибло 42 чел. Судно затонуло. Экологический ущерб.
Кораблекрушение танкера «Григорий Бугров»	13.10. 2010 г.	Каспийском море. 100 км. от порта Махачкала	Судно затонуло. Экипаж спасен. Экологический ущерб.
Авария на нефтяной платформе «Гюнешли»	04.12. 2015 г.	Каспийском море. 60 км. к востоку от Апшерона.	Погибло 7 человек, 23 пропало без вести. Экологический ущерб.

Главными факторами, способствующими авариям на морских платформах, могут быть: погодные условия, такие как штормы и ураганы; столкновения танкеров с платформами; коррозия; механические повреждения; дефекты в металле труб и соединительных элементов (включая металлургические и заводские недостатки); утечки углеводородов из-за разгерметизации оборудования; а также неисправности механизмов.

В статье приведены статистические данные по инцидентам с морскими объектами нефтедобычи, которые распределяются следующим образом указанных на рисунке 1.

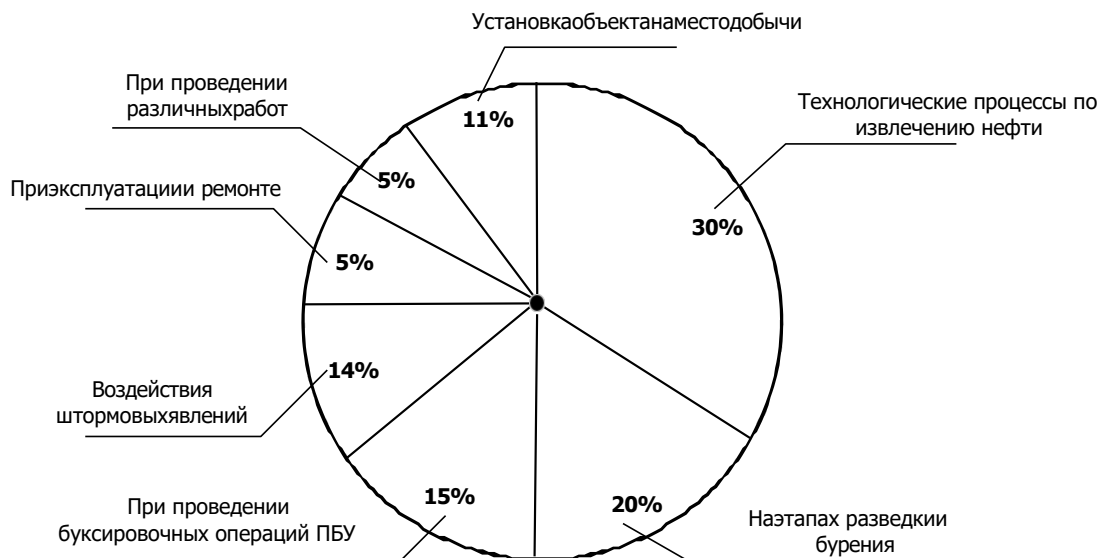


Рисунок 2. Статистика инцидентов на морских объектах нефтедобычи.

Каждая чрезвычайная ситуация имеет свои особенности, так как невозможно заранее определить её местоположение, временные рамки и причины возникновения. Эффективность локализации и устранения происшествий ограничена, поскольку аварии на морских платформенных объектах быстро развиваются и связаны с выбросом углеводородов и их последующим горением в условиях плотной компоновки оборудования.

Такие катастрофы могут привести к травмам и значительным человеческим потерям. Именно поэтому в таких обстоятельствах всегда возникает необходимость быстрого и эффективного реагирования для устранения последствий аварий с целью минимизации потерь в кратчайшие сроки.

В этом контексте важно отметить, что данная задача должна решаться специализированной службой, такой как Морская спасательная служба. Это реальная сила, способная эффективно минимизировать риски, связанные с разливами нефти и нефтепродуктов, а также обеспечить безопасность людей, находящихся в бедственном положении на море.

В этом контексте важно отметить, что данная задача должна решаться специализированной службой, такой как Морская спасательная служба. Это реальная сила, способная эффективно минимизировать риски, связанные с разливами нефти и нефтепродуктов, а также обеспечить безопасность людей, находящихся в бедственном положении на море.

В настоящее время разрабатываются универсальные спасательные суда, предназначенные для выполнения разных аварийно-спасательных операций и способные эффективно справляться с широким спектром таких задач. Эти суда могут использоваться на различных платформах для поиска и добычи, а также в морских терминалах, как стационарных, так и плавающих. Более того, суда спроектированы таким образом, чтобы функционировать в условиях морского льда и могут быть задействованы для ликвидации последствий разливов нефти.

Они являются частью береговых служб, которые работают в районах с интенсивным судоходством и добычей углеводородов. К ним предъявляются высокие требования по скорости передвижения и наличию средств защиты от огня и воды. Кроме того, они должны обладать высокой производительностью в работе: иметь противопожарные и водоотливные приспособления, оборудование для выполнения поисковых и спасательных работ, для

ремонта надводного и подводного типа, а также средства для снятия людей грузоподъемными устройствами.

Когда происходит добыча нефти на морском шельфе, большое количество аварийных ситуаций может привести к разливу нефти и нефтепродуктов. Эта деятельность несет за собой не только взрывные явления, но и пожары, которые приводят к гибели людей и наносят ущерб экологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щурихина О.В. Безопасность морских нефтегазодобывающих платформ. // Журнал «Экология промышленного производства». 2017. № 4. С. 66 - 71.

2. Пономарев А.С., Поздняков А.С. Современные тренды развития мирового сектора морской добычи углеводородов // Территория «НЕФТЕГАЗ». 2018. № 11. С. 40–50.

3. Короткова Ю.С. Обзор причин и последствий катастрофы на нефтяных платформах // Вестник КемРИПК. – 2019. – №. 1. – С. 101-103.

4. Илюхин В.Н. Актуальные аспекты развития судов аварийно-спасательного флота // Арктика: экология и экономика. – 2019. – №. 2(34). – С. 97.

5. Журнал «Военное обозрение». Суда поисково-спасательной службы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://topwar.ru/suda-poiskovo-spasatelnoj-sluzhby>.

СЕКЦИЯ 2 МАРШРУТИЗАЦИЯ В РАМКАХ «ТРАНСКАСПИЙСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО МАРШРУТА»

СЕКЦИЯ 2. «ТРАНСКАСПИЙ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ КӨЛІК БАҒЫТЫ»ШЕҢБЕРІНДЕ МАРШРУТТАУ

SECTION 2 ROUTING WITHIN THE FRAMEWORK OF THE TRANS-CASPIAN INTERNATIONAL TRANSPORT ROUTE

УДК 656.612

ОСНОВА ЛОГИСТИКИ

РУСТАМОВ З.А.

Доктор технических наук, профессор кафедры «Морская навигация»,
Азербайджанская Государственная Морская Академия

Аннотация: В статье анализируются понятия "логистика", исследуется совокупность функций этой плановой работы с безопасностью, надёжностью и гарантированностью. Далее, исследуя факты происхождения, обоснуется более раннее проявление специальности «логистик». Согласно Ветхому Завету, фараон обратился к пр. Иосифу: «я фараон; без тебя никто не двинет ни руки своей, ни ноги своей, во всей земле Египетской».

Ключевые слова: Логистика, транспорт, безопасность, надёжность, гарантированный.

Введение. Прежде чем приступить к исследованиям, была поставлена цель выяснить, что такое логистика и может ли эта плановая работа выполняться, не соблюдая безопасность, надёжность и гарантированность? Если транспортную логистику можно представить отдельно от функций безопасности, надёжности и гарантированности, то каким же образом, в случае грузоперемещений, исполнитель может заслужить доверие клиента в

-заказчиков (поставщика-потребителя)? Исходя из изложенного, решено, что с целью безопасной, надёжной и гарантированной эксплуатации водного транспорта (любого вида транспорта) планирование требуемого обеспечения подбора, накопления, разделения (распределения), размещения, закрепления и перемещения на транспортном средстве товара (груза) должно выполняться под руководством логистического органа, или другой подчинённой этой системе структуры. Тогда, для достижения поставленной цели определимся задачей и её решением в научном аспекте.

Основная часть. Авторы в своих толкованиях и в других научных источниках, с целью научного обоснования предположений о «логистике», превращают объективное в субъективное, и по итогам этих исследований формулируют свои заключения. Если даже в этих толкованиях «логистика» разъясняется разными подходами и анализами, то почти у всех смысла суть понятия о логистике сводится к одному и тому же [1,2,3,4].

Таким образом, все исследования подтверждают латинское происхождение слова логистика и имеют следующие соответственные разъяснения: "logistike" – счётное искусство, искусство рассуждения, вычисления; Log – Мыслить; Logos – Одарённость, восприятие; Logo – рассуждать, толковать; Logistos – вычислять, рассчитывать, планировать; Logistikas (мантис-Араб) – логически мыслить; а в некоторых источниках «логистика» разъясняется следующим образом, Lojik – логика, а static – статистика [1,2,3,4].

Исходя из изложенного и учитывая наличие множественных предположений по определению логистики, сосредоточимся над некоторыми из них, а именно в которых

Логистика: 1.-управление материальными, информационными и людскими потоками

целью их оптимизации, минимизации затрат; 2. - теоретическое и практическое управление материальными потоками и потоками связанной с ними информации; 3. - учение о планировании, управлении, контроле движения материальных, информационных и финансовых ресурсов в различных системах; 4 - с целью получения дохода (прибыли) и удовлетворения потребности клиента по перемещению (перевозке, доставке) заказанного груза в определенном количестве и качестве, в назначенный пункт, в точно назначенное время с минимальными затратами.

Следовательно, к определению термина «логистика» можно привести множество примеров, учитывая изложенные, перейдем к дальнейшим исследованиям. Имея соответствующие факты, перейдем к формулированию нашего определения термина «логистика». Естественно, целью нашей формулировки не является отрицание утвержденных, однако будучи учеными, исследователями-транспортниками в разьяснениях «логистики» и при выполнении работ под эгидой «логистики» мы особенно подчёркиваем безопасность, надежность и гарантированность. В таком случае, определение логистики с нашей точки зрения будет следующим:

«Логистика», это управление с оптимальными затратами, безопасно, надежно и гарантированно перемещений материальных, людских и информационных потоков. В дальнейшем обогащая с точки зрения науки – оптимизационными, практико – инструментальными и менеджмент – стратегическими терминами можно сформулировать понятие логистики для каждой отрасли.

Да, при нашем подходе к определению могут возникнуть вопросы о том, что при отсутствии безопасности, надежности и гарантированности речи о перевозке нереальны. Можно адекватно утверждать, что без логистического подхода любое управление или работа нереально. Таким образом, неотрицаемым фактом является то, что логистическое управление без соблюдения требований безопасности, надежности и гарантированности не к чему.

Далее, отмечается что, логистика впервые использовалась в интендантской службе вооружённых сил, и означало «счетное искусство» [3]. Первоначально можно представить логистика просто специалистом по счетоводству. Но слово искусство при счете, это многообязывающая и более обогащённая специализация. В военных силах специалист по «счетному искусству», находясь в тылу и занимаясь надежным формированием (организации) тыла, должен был владеть также искусством распоряжения материальными ресурсами. Он обязан был с великим искусством рассчитывать, определять, запасаться (закупать), распределять и *безопасно, надежно и гарантированно* снабжать (доставлять) передовую в нужном количестве и качестве, в точное время продовольствием, военной техникой и средствами (имуществом).

При обеспечении передовой, логистик должен был предвидеть всю опасность, учесть предвиденные и непредвиденные препятствия, преодолеть все трудности *безопасно, надежно и гарантированно* снабдить (доставить) и обеспечить передовую нуждой.

Поэтому можно утверждать, что логистик, владеющий счетным искусством, являлся высокоответственным, решительным специалистом и личностью, обладающей отличным логическим мышлением. Он, не допуская и малейших ошибок, должен был управлять своим делом, соблюдая все требования по функциям *безопасности, надежности и гарантированности*.

Продолжая исследования, видим, что в источниках лозунгом логистики является - минимальные затраты, максимальный эффект, рациональность. Интересно, минимальные затраты, а максимальная рациональность, можно сказать, несопоставимы. Это почти максимальное «количество и качество». Повышение эффекта при минимальных затратах тем самым обеспечение высокой безопасности, надежности и гарантированности - не соответствует реальности. Эффективное и рациональное выполнение транспортных работ можно построить на нижеперечисленных оптимальных основах:

1. **Выбор вида транспорта.** При этом вступает в силу закон, чем больше груза, тем ниже затраты на единицу груза. Перевозка груза в несколько тон может обойтись значительно дешевле, чем перевозка пачки чая в 50 г, поэтому межконтинентальные перевозки, выполненные на морском транспорте, значительно дешевле, чем перевозки на авиа или автотранспорте.
2. **Объем.** При транспортной работе имеется ряд повторяющихся затрат, простой транспорта, оформление документов, бухгалтерские операции, сервисные работы и т.д., исходя из чего, с увеличением объема, уменьшаются затраты на единицу груза.
3. **Расстояние перевозок.** Чем больше расстояние, тем меньше затраты на единицу груза.
4. **Оптимизация затрат.** Ценовая политика должна выполняться на основе взаимной удовлетворенности, на оптимизации затрат.

Итак, логистика, подбирая золотую середину и соблюдая соответствие, может построить систему от логистики к логистике. В транспортной логистике, обещать 100 процентную эффективность с минимальными затратами, нереально. При транспортных перевозках соблюдая безопасность, надежность, и гарантированность, одним словом, при осуществлении качественных перевозок, основным фактором должно быть обеспечение взаимного удовлетворения в ценовой политике. При этом можно утверждать, что при транспортных работах с оптимальными затратами, *безопасность, надежность, и гарантированность* являются функциями логистики.

А теперь возвратимся к началу, где было отмечено, что факты исследования утверждают более раннее появления этой специальности, даже если она не называлась «логистика» (греческий) или «мантиг» (арабский). В источниках появление термина логистика различно (VII–IX века), а появления специалиста логистика датируется 865–912 годами нашей эры, во времена Византийского императора Льва VI, который при дворе содержал специалиста «логистика» с обязанностью распределения продуктов питания [3].

По нашим исследованиям, появление «мантиг» (арабский) – логически размышлять и владеть «счетным искусством», и на основе этого, соответствующего специалиста, датируется XVII веком до нашей эры.

Так в XVII веке до нашей эры пророк Иосиф, в возрасте 30 лет истолковал фараону сон, о «семи тощих коровах, пожирающих семь тучных коров» и о «семи зеленых и семи сухих колос». Он истолковал два сновидения фараона, предсказав: ближайшие семь лет будут плодородными, затем наступит семь лет голода. Первые семь лет надо запастись (накопить), а последующие семь лет снабжать (распределить и раздать) [6].

Таким образом, в результате известных событий, попавший в темницу пророк Иосиф, растолковав сны фараона, тотчас же был освобожден из темницы и назначен верховным министром (наместником фараона). Фараон поверил толкованию снов, и оно сбылось. Владыка «поставил пророка Иосифа над всей землей Египетской» и сказал «без тебя никто не двинет ни руки своей, ни ноги своей, во всей земле Египетской» [6]. Фараон сделал его визирем Египта, возможно своим соправителем и даже дворцовым «мантиг» или как подчёркивалось во времена Византийского императора Льва VI дворцовым «логистиком». Из чего следует, что ставший соправителем Египта, пророк Иосиф спас богатейшую страну древнего мира от бедствий и голода своей мудрой предусмотрительностью и дальновидностью.

Обратите внимание, в XVII веке до нашей эры пророк Иосиф назначается на должность, с обязанностью распределения продуктов питания, а спустя достаточное время, в нашей эре (VII–IX век), в армии и во времена Византийского императора Льва VI, при дворце содержат «логистика» с обязанностью распределения продуктов питания. Назначение фараоном и Львом VI, мудрого, рассудительного специалиста по распределению, естественно, запасенного продукта это случайность, или закономерность. Наличие идентичных функций у указанных специалистов диктуется наличием связи, то есть

последствия закономерности. Второе назначение, естественно, исходит от первого. События, происходящие спороком Иосифом, от начала и до конца, подробно описаны в Евангелие, Торе и Коране, тем самым, исключается вероятность отсутствия информации о существующей связи.

Так, святейшие книги человечества однозначно утверждают более раннее происхождение специальности по накоплению, разделению и распределению, где роль транспорта (гужевого ход) очевидна и аксиома. Если даже в то время это не называлось «мантиг» (арабский) или «логистика» (греческий), работа выполнялась на высочайшем уровне, на логистической (мантиги) основе.

Да, нельзя отрицать связь слова «логистика», «мантиг» или ряд других подобных слов, определяющих специальность идентичными функциями. Мы лично согласны с тем, что для общего понятия и в избежания сложных ситуаций, всемирное использование термина «логистика», вполне приемлемо и даже логично.

Согласно источникам, в русский язык термин «логистика» ввел в начале XIX века французский военный специалист Антуан Жomini. В Советское время, в условиях плановой экономики, он был заменен термином «снабжение» [3]. Хотя «снабжение» не так охватывает и уполномочивает многочисленные функции, как «логистика».

Таким образом, при Советском Союзе, Госплан СССР был закреплён за именем известного руководителя «Байбакова», который, плохо или хорошо, выполнял обязанности главного логистика (логистического центра) страны по всем аспектам на направлениям, без исключения какой-либо отрасли. «Госплан СССР» во главе с «Байбаковым» занимался не только в буквальном смысле «снабжением» и нахождением нужного, а в прямом смысле обеспечивал и удовлетворял потребности каждого и каждой отрасли [2].

Сегодня при рыночной экономике, ради развития государства и государственности, частной собственности, благосостояния каждого, каждой отрасли требуется централизованный (как когда-то, где-то) и самостоятельный, логистический подход и тем самым при необходимости формирование специалиста «логистика».

При рыночной экономике предприниматели любого ранга будут вынуждены изучать и овладевать информацией, как о экономической географии, так и о экономической географии транспорта. Изучать грузопоток и транспортный процесс этого потока, стараться быть не отдельной единицей и видеть свою роль и деятельную зависимость в этой транспортной цепочке.

Таким образом, существование сильной рыночной экономики и конкурентоспособности, как государства, так и предпринимателей (юридические и физические лица) не только обязывает, а даже будет принуждать в каждой деятельности, в какой бы то ни было, централизовать функции «логистика». Тут возникает вопрос почему в какой бы то ни было, когда имеется всемирно принятый и известный термин «логистика». Тогда вступает в силу суждение, раз приняли термин «логистика», то почему ограничиваться, так как «логическое рассуждение», «счетное искусство», «статистический анализ» во всех отраслях пригодны (транспортная, снабженческая, складская, бухгалтерская, и т.д. логистика).

Тут можно придумать соответствующую интерпретацию для каждой области. Например, мы знаем, что для транспортной логистики существует 6 правил:

1. Груз – продукт транспортного процесса.
2. Качество – как транспортные, так и потребительские качества груза (товара).
3. Количество – как в весовом, так и в объёмном смысле груз, подлежащий к транспортировке.
4. Время – запланированное или требуемое время доставки груза по назначению.
5. Куда, кому – доставка груза по месту, назначению, требуемое место, адрес и кому.
6. Расходы – транспортные и сопутствующие расходы, связанные с транспортировкой груза (товара).



Рисунок 1. Интерпретация, 6 правил «логистики»

Вобщем, порезультатуисследованийможноутверждатьнижеследующее:

1. Логистика, для безопасного, надежного и гарантированного решения поставленных вопросов обязана подбирать соответствующий управленческий аппарат. В нашей ситуации аппарат управления, предоставляющий соответствующую обширную информацию о потребности требуемого грузопотока, транспортных средств и транспортировки с определением и обладанием продукцией транспорта;
2. Логистик, обязан подбирать вид и класс соответствующего транспорта для безопасной, надежной и гарантированной доставки груза;
3. Логистик, обязан установить оптимальную ценовую политику по предоставленным услугам.

Как известно сегодня круг охвата и применения термина «логистика» очень расширен: логистика грузовых перевозок; транспортная логистика; заготовительная логистика; логистика запасов; логистика распределения (распределительная или сбытовая логистика); логистика поставки; логистика сервиса (сервисная логистика, логистика сервисного обслуживания); логистика товародвижения; морская логистика; информационная логистика; глобальная логистика; коммерческая логистика; маркетинговая логистика; бизнес логистика; таможенная логистика; комплексная логистика и т.д..

Обратите внимание, сегодня «логистика», как практически, так и в научном направлении выдвинута на передовую, и тем самым, превращаясь в «монополиста», в прямом смысле этого слова, что диктует нам ученым быть осторожными и внимательными. Естественно, в то же время отсутствие логистического мышления гарантированно ведет к провалу - аксиома. Логическое мышление является просто функцией нормального образа жизни, практического и теоретического управления, а также научных исследований.

Таким образом, будем принудительно возвращать «логику» в свое настоящее, историческое русло с учетом современных требований. Русло, где логистика, исследуя задачи, овладеет информацией, изучая экономическую географию, экономическую географию транспорта, направления потоков с помощью логистических трудовых ресурсов, планируя оптимальное перемещение за оптимальные расходы, организовать и обеспечить исполнение и контроль выполняемых обязательств безопасно, надежно и гарантированно.

Выводы:

1. Мантиг(Араб)—Логистика, история образования специалиста владеющим «счетным искусством» приходится на XVII век нашей эры, период правления фараона и пророка Иосиф, а не как принято считать VII–IX век нашей эры;
2. Исходя из изложенного в науке, и в жизни особоважным является восприятие логистики логически, без формирования ревности.
3. Безопасность, надежность, и гарантированность является функциями логистики.

ЛИТЕРАТУРА:

1. З.А.Рустамов, А.Т.Ширалиев. Технология грузоперевозок. Баку. ADDA, 2024., 237с.
2. З.А.Рустамов. Организация перевозок и менеджмент. Учебник. Баку. BXOROOO. 2015. 220с.
3. Логистика—Википедия, 2019. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>,
4. Транспортная логистика. Учебник для транспортных вузов. Под ред. Л.В.Миротина. М.: 2002, с. 512.
5. Е.В.Панасенко. Логистика: персонал, технологии, практика. Москва: Инфра-Инженерия, 2011. С. 224.
6. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%84_\(%D1%81%D1%8B%D0%BD_%D0%98%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%84_(%D1%81%D1%8B%D0%BD_%D0%98%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0))

УДК656.612

ПРОБЛЕМЫ РЕШЕНИЯ ВО БЛАСТИ ТАМОЖЕННОГО ОФОРМЛЕНИЯ ГРУЗОВ ПОТРАНСКАСПИЙСКОМУ МЕЖДУНАРОДНОМУ ТРАНСПОРТНОМУ МАРШРУТУ

Сарьяниди Георгий Юрьевич,

Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина -
филиал ВГУВТ им. адм. М.П. Лазарева, г. Астрахань

Научный руководитель: Корчагин Алексей Александрович,

к.э.н. доцент, Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М.
Апраксина - филиал ВГУВТ им. адм. М.П. Лазарева, г. Астрахань

Аннотация: С учетом глобализации и роста международной торговли, Транскаспийский международный транспортный маршрут (ТМТМ) становится важным мостом между Европой и Азией. Но у этого маршрута есть проблемы, особенно с таможенным оформлением грузов. В этой работе рассматриваются главные проблемы, которые возникают при таможенном контроле. Это включает недостаток координации между странами, долгие сроки оформления и сложные процедуры. Также обсуждаются, как эти проблемы влияют на логистику и экономику стран региона. В качестве решений предлагаются меры по упрощению таможенных процедур, внедрению новых технологий и улучшению работы между странами. Подчеркивается, что нужно разработать общую таможенную политику и стандарты, чтобы ускорить процесс оформления грузов. Цель работы — выявить ключевые факторы, которые могут улучшить эффективность таможенного оформления в рамках ТМТМ. Это, в свою очередь, может повысить конкурентоспособность этого транспортного коридора в международной торговле.

Ключевые слова: Транскаспийский международный транспортный маршрут, таможенное оформление, проблемы таможенного контроля, логистика, международная торговля.

Транскаспийскиймеждународныйтранспортныймаршрут(ТМТМ) —этополезный логистический путь, который соединяет Европу и Азию через Каспийское море. Но, несмотря на его важность, оформление грузов на этом маршруте сталкивается с несколькими проблемами, которые нужно решить.

Однаизглавныхпроблем—это время,котороеуходитнатаможенноеоформление. Задержки могут случаться из-за плохой координации между таможенными службами разных стран и различий в законах.

Многие страны, которые участвуют в международной торговле, не имеют современных систем для автоматизации таможенного контроля. Это увеличивает время обработки документов и увеличивает шансы на ошибки.

У каждой страны свои особенности в таможенных процедурах. Это создает трудности для компаний, работающих на международном уровне. Непонимание местных правил может вызвать задержки и дополнительные расходы.

В некоторых странах есть проблема коррупции среди таможенников, что мешает прозрачности и эффективности работы.

Необходимо наладить более тесное сотрудничество между таможенными службами стран-участниц. Это можно сделать, создав совместные группы и проводя регулярные встречи для обсуждения важных вопросов.

Инвестиции в автоматизированные системы управления таможенными процедурами помогут ускорить оформление грузов. Использование электронных деклараций и других цифровых инструментов сократит время на обработку документов.

Разработка единых стандартов для всех стран-участниц упростит процесс таможенного оформления. Это может включать общие правила для классификации товаров и упрощение процедур проверки.

Важно проводить регулярные тренинги для таможенных работников, чтобы повысить их квалификацию и знание международных норм и правил.

Для повышения прозрачности процессов нужны антикоррупционные меры, такие как независимые проверки и активный мониторинг работы таможенных служб.

Проблемы с таможенным оформлением грузов по Транскаспийскому международному маршруту требуют работы всех стран, которые в этом участвуют. Если внедрить предложенные решения, это не только ускорит оформление, но и поможет этому коридору быть более конкурентоспособным на международной сцене.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиев Н. А., Ходжанепесов К. А., Шихиев А. Х. «Перспективное направление развития Транскаспийского международного транспортного маршрута».
2. Байгулова Н. Д. «Развитие и перспективы Транскаспийского международного транспортного маршрута».
3. Буркина Д. «Развитие грузоперевозок в рамках Транскаспийского международного транспортного маршрута».

УДК338

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ТРАНСКАСПИЙСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО МАРШРУТА ДЛЯ СТРАН-УЧАСТНИЦ

Сарьяниди Георгий Юрьевич,

Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф. М. Апраксина
-филиал ВГУВТ им. адм. М. П. Лазарева, г. Астрахань

Научный руководитель: Харченко Ольга Александровна к.т.н., доцент,
Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М.
Апраксина - филиал ВГУВТ им. адм. М.П. Лазарева, г. Астрахань

Аннотация: Транскаспийский международный транспортный маршрут (ТМТМ) — это важный логистический путь, который соединяет Европу и Азию через страны Каспийского региона. В этой работе мы будем смотреть на экономические преимущества, которые ТМТМ дает участникам, таким как Азербайджан, Казахстан и Туркменистан. Мы обсудим такие вещи, как рост объемов грузоперевозок, снижение транспортных расходов, улучшение доступа к международным рынкам и создание новых рабочих мест в транспортной и логистической сферах. Также мы рассмотрим, как маршрут влияет на развитие инфраструктуры, включая порты, железные дороги и автодороги, и как это в свою очередь помогает экономическому росту и привлечению иностранных инвестиций. Не забудем и про социальные и экологические вопросы, связанные с развитием ТМТМ, подчеркивая важность устойчивого развития в условиях современных вызовов.

Ключевые слова: Транскаспийский международный транспортный маршрут (ТМТМ), экономические преимущества, транспортные затраты, международные рынки, транспортная доступность.

Транскаспийский международный транспортный маршрут (ТМТМ) – это важная транспортная связь между Центральной Азией, Кавказом и Европой. Эта сеть охватывает страны, такие как Казахстан, Туркменистан, Азербайджан и Грузия, и открывает новые возможности для экономического роста. Давайте разберем, какие экономические плюсы ТМТМ предлагает странам-участницам [1].

Одно из главных преимуществ ТМТМ – это возможность существенно увеличить объемы грузоперевозок. Старые маршруты часто перегружены и занимают много времени, что плохо сказывается на бизнесе. ТМТМ предлагает более быстрые и удобные варианты, что поможет странам увеличить объем торговли. Учитывая спрос на товары, этот маршрут может сделать страны региона более конкурентоспособными.

Снижение транспортных затрат ТМТМ помогает снизить транспортные расходы благодаря улучшению логистики. Современные технологии и инфраструктура позволяют быстрее и дешевле доставлять грузы. Это особенно важно для стран с ограниченными ресурсами, где каждая копейка на счету. Снижение транспортных затрат может привести к более низким ценам на товары, а это, в свою очередь, повысит покупательскую способность людей.

Привлечение иностранных инвестиций Развитие ТМТМ создает привлекательные условия для зарубежных инвесторов. Улучшение транспортной инфраструктуры и создание новых логистических центров привлекают вложения в разные сферы экономики. Страны-участницы могут предложить инвесторам выгодные условия для бизнеса, что приведет к созданию новых рабочих мест и улучшению уровня жизни.

Региональная интеграция ТМТМ помогает углубить экономическую интеграцию между странами региона. Совместные проекты по развитию транспортной инфраструктуры способствуют лучшему сотрудничеству в других областях — от энергетики до сельского хозяйства. Экономическая интеграция дает странам возможность лучше использовать свои ресурсы, что ведет к стабильному развитию.

Развитие логистической инфраструктуры. С запуском ТМТМ активно развивается логистика в странах-участницах. Строительство новых портов, железных дорог и дорог создает новые возможности для бизнеса. Улучшение логистики также может повысить эффективность существующих предприятий, что ведет к росту производительности и экономическому развитию [2].

Устойчивое развитие и экология Экологические вопросы становятся все важнее. ТМТМ предлагает возможности для устойчивого развития, так как современные транспортные технологии могут быть более экологичными. Упрощение мультимодальных

перевозок помогает снизить углеродный след и минимизировать вред для природы. Это особенно актуально для стран с богатыми природными ресурсами, где экология является приоритетом.

Доступ к международным рынкам ТМТМ открывает доступ к международным рынкам для стран-участниц, позволяя им занимать важные позиции на глобальной арене. Улучшение транспортной доступности расширяет экспортные возможности, что критически важно для экономического роста. Страны могут не только экспортировать свои товары, но и привлекать импорт, создавая дополнительные возможности для бизнеса.

Развитие ТМТМ ведет к созданию новых рабочих мест в разных секторах экономики. Строительство инфраструктуры, развитие логистических центров и увеличение грузоперевозок требуют обученных специалистов. Это помогает снизить уровень безработицы и улучшить жизнь людей в странах-участницах.

Что касается туризма, Транскаспийский маршрут может помочь его развитию. Лучше транспортная инфраструктура делает регионы доступнее для туристов, открывая новые возможности для экономики. Туризм может стать важным источником дохода и укрепить культурные связи между странами [3].

В заключение, Транскаспийский международный транспортный маршрут — это серьезный инструмент для экономического развития. Увеличение грузоперевозок, снижение транспортных затрат и привлечение инвестиций вместе с развитием логистики создают отличные возможности для роста региона. Но для успешной реализации этого проекта нужно, чтобы все страны участвовали и подходили к вопросу развития транспортной сети стратегически. Это поможет обеспечить стабильный рост и получить максимум выгоды от маршрута.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чмырева В.А. «Транскаспийский международный транспортный маршрут: новые реалии и интересы России».
2. Байгулова Н.Д. «Развитие и перспективы транскаспийского международного транспортного маршрута».
3. Теремкова М.О. «Транскаспийский международный транспортный маршрут».
4. Перская В.В., Аржаев Ф.И., Ван Я. «Системная оценка Транскаспийского маршрута международного транспортного коридора «север–юг» методом динамического норматива».

УДК 656.61.052

ТРАНСКАСПИЙ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ КӨЛІК БАҒЫТЫН ДАМУДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕР МЕН ЗАМАНАУИ ИНФРАҚҰРЫЛЫМНЫҢ МАҢЫЗЫ

Ерікбайұлы Мерлан, генерал-администратор Ф.М.Апраксина атындағы Каспий теңіз және өзен көлігі институты – «ВГУВТ» федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары оқу орнының филиалы, Астрахань қ., Ресей

Ғылыми жетекшісі: Волков Андрей Анатольевич, Каспий теңіз және өзен көлігі институтының навигация кафедрасының доценті. Генерал-администратор Ф.М.Апраксина – «ВГУВТ» федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары оқу орнының филиалы, Астрахань, Ресей

Аннотация: Бұл мақалада жаһандану және технологиялық прогресс жағдайында Транскаспий халықаралық көлік бағытын дамытудың қазіргі жағдайы мен маңыздылығы

қарастырылады. Мақалада сонымен қатар тиімді және тұрақты көлік жүйесін қамтамасыз ету үшін порт инфрақұрылымын жаңарту және оны көлік дәліздерімен біріктіру қажеттілігі талқыланады. Транскаспий халықаралық көлік бағыты Қазақстанның географиялық сауда байланыстарын жақсартып, экспорттық әлеуетін арттыруы маңызды.

Түйінсөздер: Каспий теңізі, инновация, порт инфрақұрылымы

Қазіргі заманғы жаһандану және технологиялық прогресс жағдайында көлік-логистика саласы елдер арасындағы экономикалық ынтымақтастықтың маңызды тетігіне айналады. Солтүстік-Оңтүстік теңіз көлік дәлізі — Еуразия кеңістігіндегі стратегиялық маңызы бар жоба, ол Тынық мұхитымен Парсы шығанағын жалғай отырып, халықаралық сауда ағынын жылдам әрі тиімді тасымалдауға мүмкіндік береді. Бұл дәліз Қазақстан секілді транзиттік әлеуеті жоғары елдер үшін жаңа экономикалық серпін бола алады.

Сонымен қатар, көлік дәліздерінің тиімділігін арттыруда жаңа технологиялардың — цифрландыру, жасанды интеллект, «ақылды» жүйелер — алатын орны ерекше. Олар логистиканы оңтайландырып, порт инфрақұрылымының тиімділігін көтеруге жол ашады. Осыған орай, Солтүстік-Оңтүстік көлік дәлізінің дамуында инновациялық шешімдер мен заманауи инфрақұрылымның маңызын сараптау — бүгінгі күннің өзекті мәселелерінің бірі [1].

Солтүстік-Оңтүстік халықаралық көлік дәлізі — Үнді мұхитын Ресей мен Солтүстік Еуропа елдерімен байланыстыратын көп векторлы сауда жолы. Бұл дәліз Үндістан, Иран, Әзербайжан, Ресей, сондай-ақ Орталық Азия елдері арқылы өтеді және халықаралық жүк тасымалын анағұрлым қысқа әрі тиімді маршрутпен жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Оның ұзындығы шамамен 7200 км-ге созылады және ол теңіз, темір жол және автомобиль жолдары арқылы интеграцияланған.

Бұл дәліздің басты артықшылығы — жеткізу уақыты мен логистикалық шығындарды едәуір қысқарту. Мәселен, Үндістаннан Ресейге жүк жеткізу уақыты 30–40 күннен 15–20 күнге дейін қысқарады. Сонымен қатар, бұл бағытқа сұраныстың артуы транзиттік елдер үшін экономикалық тиімділік тудырады. Қазақстан үшін де бұл дәліз стратегиялық маңызға ие, өйткені ол елдің географиялық орналасуын тиімді пайдаланып, халықаралық сауда байланыстарын кеңейтуге жол ашады.

Заманауи технологиялар көлік және логистика саласының дамуында маңызды рөл атқарып келеді. Цифрландыру мен автоматтандыру дәуірінде логистикалық процестерді оңтайландыруға бағытталған инновациялық шешімдер айтарлықтай артықшылықтар ұсынады. Жаңа технологиялар, әсіресе жасанды интеллект (AI), Интернет заттары (IoT), үлкен деректер (Big Data) және блокчейн сияқты жүйелер, көлік тасымалдау және порт операцияларын басқаруда тиімділікті арттыруға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллектпен машиналық оқыту көлік ағындарын болжауда, жүктердің қозғалысын бақылауда және көлік маршрутын оңтайландыруда қолданылады. Ал IoT технологиялары арқылы әртүрлі көлік құралдары мен инфрақұрылым элементтері бір-бірімен байланыса отырып, нақты уақыттағы деректерді жинап, сараптама жүргізеді. Бұл порттар мен көлік дәліздеріндегі жүк тасымалдау процесін жылдамдатып, шығындарды азайтуға мүмкіндік береді [2].

Сонымен қатар, блокчейн технологиясы логистикалық тізбектерде қауіпсіздікпен ашықтықты қамтамасыз етеді, ал «ақылды» порттар (smart ports) автоматтандырылған жүйелермен жабдықталып, жүктердің жылдам әрі тиімді тасымалдануын қамтамасыз етеді. Порт инфрақұрылымын жақсарту қазіргі заманғы көлік жүйелерінің тиімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттырудың негізгі факторларының бірі болып табылады. Заманауи порттар тек жүк тасымалдау қызметтерін ғана емес, сонымен қатар тиімді логистикалық шешімдерді де ұсынуы керек. Осыған байланысты, порттарды жаңғырту және олардың инфрақұрылымындағыту, соның ішінде жаңа технологиялардың енгізу, қазіргі нарық талаптарына жауап беру үшін өте маңызды.

Біріншіден, порттардағы автоматтандыру мен робототехника жүйелерін енгізу маңызды. Жүк тиеу және түсіру процестерін автоматтандыру, контейнерлерді басқару жүйелерін дамыту порттардың жұмысын жеделдетуге, адам күшін азайтуға және шығындарды төмендетуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, көлік құралдарын тиімді пайдалану үшін «ақылды» басқару жүйелері қолданылуы қажет. Мұндай жүйелер арқылы порттағы барлық операцияларды мониторинг жасап, нақты уақыт режимінде деректер жинақталады [3].

Екіншіден, порттар мен көлік дәліздерін экологиялық тұрғыдан таза әрі энергия тиімді етіп жасақтау маңызды. «Жасыл» технологияларды енгізу арқылы порттар қоршаған ортаға теріс әсеріне азайтып, тұрақты даму қағидаттарына сәйкес жұмыс істей алады. Бұл өз кезегінде халықаралық саудадағы бәсекеге қабілеттілікті арттырады және тұрақты даму мақсаттарын іске асыруға көмектеседі.

Сонымен қатар, көлік және порт инфрақұрылымдарын біртұтас жүйе ретінде дамыту үшін цифрлық платформа мен кешенді шешімдер қажет. Порттардың сандық трансформациясы жаңа экономикалық мүмкіндіктерді ашады және логистикалық тізбектегі барлық қатысушылар арасындағы байланыстарды оңтайландырады.

Солтүстік-Оңтүстік теңіз көлік дәлізінің дамуы Қазақстан және аймақтық елдер үшін жаңа экономикалық мүмкіндіктер туғызады. Бұл дәліз тек сауданың ағынын жақсартумен шектелмей, аймақтық көлік инфрақұрылымының тиімділігін арттыруға, сондай-ақ Қазақстанның транзиттік әлеуетін толықтай пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде экономикаға инвестициялар тартуға, жаңа жұмыс орындарын ашуға және аймақтағы сауда мен өнеркәсіптің дамуына ықпал етеді.

Солтүстік-Оңтүстік көлік дәлізі арқылы Азия мен Еуропа арасында жүк тасымалдау процесі оңтайландырылады, бұл аймақтық және халықаралық сауда ағындарының артуына алып келеді. Сонымен қатар, жаңа технологиялардың қолдануы көлік шығындарын азайтуға және транзит уақытын қысқартуға жол ашады. Тиімді логистикалық шешімдер мен инновациялық порт инфрақұрылымдары бұл дәліздің халықаралық деңгейде бәсекеге қабілетті етеді.

Қазақстан үшін бұл дәліздің маңыздылығы жоғары, өйткені ол елдің сыртқы саудасын кеңейтуге, экспорттық әлеуетін арттыруға және аймақтық көлік хабына айналу мүмкіндігін береді. Сондай-ақ, заманауи көлік технологиялары мен инфрақұрылымдарын енгізу Қазақстанның көлік жүйесін әлемдік деңгейде жаңартуға және цифрлық транзиттік шешімдерді қабылдауға мүмкіндік береді.

Болашақта, көлік дәлізінің тиімділігін арттыру үшін «жасыл» технологияларға басымдық беріліп, қоршаған ортаға зиян келтірмей жұмыс істейтін экологиялық таза көлік жүйелері дамытылуы қажет. Бұл тұрақты даму мақсаттарына жетуге және әлемдік нарықта экологиялық талаптарға сәйкес келуге мүмкіндік береді.

Жаңа технологиялар мен Солтүстік-Оңтүстік теңіз көлік дәлізі инфрақұрылымының жақсаруы Қазақстанның көлік-логистикалық жүйесінің дамуына зор серпін береді. Бұл көлік дәлізі сауда ағындарын тиімді түрде ұйымдастыруға, транзиттік әлеуетті толық пайдалануға және экономиканың тұрақты дамуын қамтамасыз етуге мүмкіндік тудырады. Жаңа технологиялардың, атап айтқанда, автоматтандыру, жасанды интеллект, IoT және блокчейннің енгізілуі көлік операцияларының тиімділігін арттырып, шығындарды төмендетуге, жүк тасымалдау уақытын қысқартуға мүмкіндік береді.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Е.В., Трутнева Н.Ю., Кучерявенко А.К. Транспортно-логистическое сотрудничество в ЕАЭС: условия и перспективы // Естественно-гуманитарные исследования. 2021. № 38 (6). С. 39-45.
2. Никулин А.В. & Федоров П.В. Искусственный интеллект в управлении транспортными потоками: Современные тенденции и перспективы. Транспортная логистика, 2022. 10(1), с. 24-38.

3. Козлов И.В. & Петров А.С. Интеллектуальные транспортные системы: Принципы и технологии. Транспортная инфраструктура, 2021. 7(2), с. 33-47.

УДК 656.615

ИССЛЕДОВАНИЯ ПУТЕЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ГРУЗООБОРОТА ТЫЛОВЫХ СКЛАДОВ ПОРТА АКТАУ

Жумадилова Л.К.,

магистрант Морской академии, YESSENOV UNIVERSITY, г. Актау

Научный руководитель: Кабылбекова В.В.

Аннотация. В статье рассмотрена актуальная проблема по увеличению грузооборота портовых складов, без расширения существующей территории складов открытого хранения, на которых складируются тарно-упаковочные грузы в виде металлопроката, для решения этой актуальной проблемы был проведен анализ способов складирования и разработан наиболее перспективный способ складирования на стоечные стеллажи.

Ключевые слова: металлопрокат, склад открытого хранения, стоечный стеллаж.

Для механизации складов металла созданы различные виды оборудования и технологических схем переработки металла, среди которых можно перечислить козловые, мостовые, универсальные краны-штабелёры типа ОК. С целью выбора наиболее экономичных вариантов механизации складов, определения направлений в создании перспективного оборудования выше были проанализированы процессы хранения в типовых складах временного хранения (СВХ) металлопроката.

Разрабатываемая в научной работе схема механизации для увеличения грузоместимости склада открытого хранения, предполагает использование бесконсольного козлового крана и стоечных стеллажей.

На открытые склады порта металлопродукция поступает морским, автомобильным и железнодорожным транспортом на железнодорожных платформах и полувагонах. Разгрузка производится с применением кранов. Пакеты металлопродукции с помощью канатных строп извлекают из подвижного состава и укладывают в стоечные стеллажи. Связки металлопроката должны быть разделены прокладками, которые устанавливают горизонтально, без перекоса, для того чтобы обеспечить свободную последующую застропку пакетов.

В стоечных стеллажах металлопрокат хранится до его приёмки, которую проводят только после прибытия товаросопроводительной документации.

Если груз прибыл с необходимой товаросопроводительной документацией и масса отдельных, хорошо упакованных пакетов не превышает грузоподъёмности козлового крана, то пакеты после проверки массы и сверки марок металлопроката с сертификатом, мобильным краном укладываются непосредственно на внутрипортовой перевозочный транспорт, с помощью которого передаются в зону действия складского козлового крана.

Из стоечных стеллажей пакеты забираются козловым краном и укладываются на весы после проверки массы пакета и сверки марок металлопроката с сертификатом. Металлогруз отправляется в зону погрузки т.е. на судно или на транспорт клиента для вывоза. В случае превышения массы груза грузоподъёмности крана или плохой торцовки и упаковки пакет развязывается, разделяется на отдельные пакеты, затем мостовым краном эти пакеты укладываются в приводной торцеватель.

После торцовки пакет обвязывается непосредственно торцевателем металлической лентой и снабжается необходимой товаросопроводительной документацией с указанием транспортных характеристик металлопроката.

Обвязанный пакет с помощью строп забирается из торцевателя мобильным краном типа Либхери и укладывается на внутрипортовый автотранспорт, который перевозит пакет в зону действия козлового крана обслуживающего открытый склад временного хранения. Далее пакет металла забирается козловым краном, управляемым оператором из кабины, и укладывается в ячейку стоечного стеллажа (рисунок 1), указанную в сопроводительной документации.

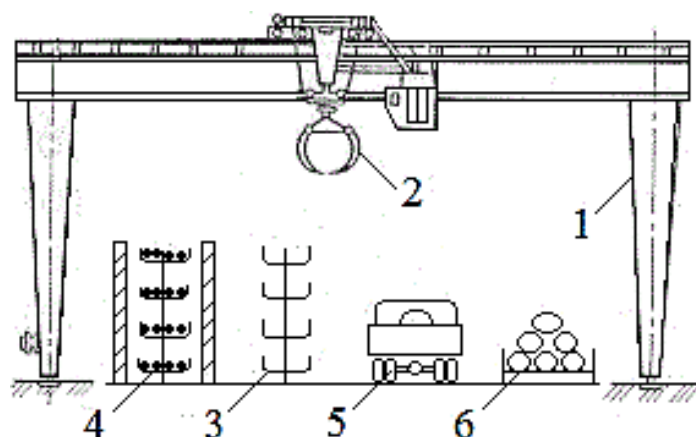


Рисунок 1. Разрабатываемая схема открытого склада

1 – кран козловый; 2 – клещевой захват; 3 – стоечный стеллаж; 4 – металлопрокат в пачках; 5 – автотранспорт; 6 – рулоны металла

При поступлении заказов на выдачу груза оператор козлового крана получает соответствующий документ на выдачу из необходимой ячейки определённого количества металлопроката.

Козловый кран с помощью клещевого захвата забирает пакет металлопроката из ячейки стеллажа и устанавливает на транспортное средство, которое передаёт пакет в зону действия портального крана, если пакет металлопроката соответствует заказу, то он с транспортного средства забирается портальным краном и укладывается, или непосредственно в судно для отправки потребителю. При укладке в стоечные стеллажи или на автомобили, металлопрокат снабжается необходимой товаросопроводительной документацией.

Если металлогруз полностью не выдаётся потребителю, т.е. грузополучатель не может сразу вывезти свой получаемый металлогруз по каким-то причинам, то оставшийся груз забирается из зоны выдачи козловым краном и подаётся на комплекточную площадку, где распакованные пачки металла снова краном подаются к весам. Здесь металлопрокат взвешивают, непосредственно на стопах упаковывают с соответствующей документацией, в которой указаны фактическая масса металла и его марка, и укладывается или в стоечный стеллаж в ожидании отгрузки для отправки потребителю.

Оставшийся на комплекточной площадке металлопрокат увязывают в пакет, в документе проставляют массу отобранного металла и массу остатка. Мостовой кран забирает увязанный пакет и укладывает его на загрузочное устройство, которое передаёт пакет в зону действия мостового крана-штабелёра. Кран-штабелёр забирает с загрузочного устройства металлопрокат и возвращает его в соответствующую ячейку стеллажа.

Склады предназначены для приёмки металлопродукции (сортового металла, труб, качественной стали и т.д.), поступающей с металлургических заводов, её складирования и

хранения в необходимом количестве и номенклатуре, создания запасов, комплектования заказов, своевременного отпуска и отгрузки потребителям в необходимом количестве и ассортименте. Они универсальны и с некоторыми изменениями и доработками могут быть использованы для хранения и переработки различных видов металлопроката.

Металлопрокат перевозят пакетированным способом. Пакетирование позволяет улучшить использование грузоподъемности на 15% и повысить производительность перегрузочных работ в 2-3 раза.

Пакеты целесообразно формировать в накопительных карманах (шаблонах), размеры которых соответствуют поперечному сечению пакетов, из листа одной длины с отступлением не более 0,25 м. пакеты короткомерного листа формируют в шаблоне с торцевой стенкой и обвязывают двумя стропами.

При перевозке на платформах пакетов из металлопрокатов применяют вагонные стойки и стандартные стяжки. Пакеты металлопрокатов укладывают в четырёхосном полувагоне одноярусным штабелем, размещая по длине вагона два штабеля.

Груз поступает в пакетах на базу АО «НК АМТП» морским, железнодорожным и автомобильным транспортом. Подвижной состав (судно, вагон, автотранспорт) подают в зону действия крана, при помощи которого идёт выгрузка из подвижного состава. В технологической линии (ТЛ) перегрузки учувствуют три человека: крановщик и два стропальщика.

Кран, установленный возле разгружаемого подвижного состава, подаёт крюк на подвижной состав, где стропальщик при помощи строп прицепляет его к перегружаемому пакету. Далее кран поднимает груз на высоту $H = 3,5$ м. и перемещает его на складскую площадку для складирования на элементарной площадке. На складской площадке кран опускает перегружаемый груз на площадку, где второй стропальщик отцепляет стропы от груза, и кран поднимает груз захватными приспособлениями на высоту $H = 3,5$ м., перемещается в обратном порядке к разгружаемому транспортному средству, где подаёт крюк обратно в подвижной состав. Затем цикл опять повторяется, пока

На открытые склады порта металлопродукция поступает морским, автомобильным и железнодорожным транспортом на железнодорожных платформах и полувагонах. Разгрузка производится с применением порталных кранов.

В порту Актау металлопрокат (пакетированный сортament) просто складывается на открытой площадке в прикормонной зоне, то есть возле причала в один - два яруса.

Вследствие постоянно растущего грузопотока различных изделий металлопроката в основном арматуры различных видов. Суточная пропускная способность порта постоянно растёт и составляет сотни тонн. Поэтому для грузочно-разгрузочных работ необходимо иметь достаточное количество складов открытого хранения и увеличить их грузоместимость. Для решения этой проблемы разработана схема перегрузки металлопроката на стоечные стеллажи.

По разработанной в исследовательской работе схеме (рис.1) пакетированный металлический сортament -4 укладывается на стоечные стеллажи – 3 бесконсольным козловым краном – 1. Увеличение грузоместимости склада открытого хранения порта происходит за счёт того что пакеты с металлом складываются в 4 (четыре) яруса и ширина складирования стеллажной части открытого склада 11 метров, потому что зона погрузки и пожарный проезд шириной 6 метров, далее идёт зона складирования рулонов металла -6 ширина зоны 8 метров для вывоза металла применяется автотранспорт -5. Грузоместимость склада открытого хранения порта увеличилась 4 (четыре) раза за счёт увеличения высоты складирования. Общая ширина открытого склада 25 метров длина по всей длине причала.

На основании проведенного анализа складирования грузов на портовых складах открытого хранения, разработан наиболее перспективный способ складирования и разработана новая конструкция стеллажа для открытого хранения металлогрузов позволяющего увеличить грузоместимость склада в четыре-пять раз.

В результате выполнения исследовательской работы рекомендуются: схема механизации, обеспечивающая большую грузместимость портового склада прогрессивную механизацию перегрузочных работ за счёт применения козлового крана. Предложенная схема механизации и выбранное оборудование имеют наилучшие по сравнению с другими вариантами, технико-экономические показатели, а также рациональную организацию перегрузочного процесса позволяющего бесперебойно принимать, и отпускать металлогрузы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев В.К., Гречко В.К. Технология и организация портовых перегрузочных работ. 3-е изд. М., Юрайт. 2016 г. 293 с.
2. Голубков В.В., Кириев В.С. Механизация погрузочно-разгрузочных работ грузовых устройств. – М.: Транспорт, 2019.
3. Андронов Л.П. Грузоведение и стивидорные операции – М.: ООО «Моркнига» 2017 г. 415 с.

УДК 656.61

ИССЛЕДОВАНИЕ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ГРУЗОБОРОТА НАСЫПНЫХ ГРУЗОВ ПОРТА АКТАУ

Гринева Л.К., Гринева И.С. Yessenov University, г. Актау
Научный руководитель: Кабылбекова В.В. Yessenov University, г. Актау

Аннотация В статье проведены исследования по увеличению грузооборота насыпных грузов на примере порта Актау. Проведен анализ двух вариантов догрузки судов. Первый вариант с использованием плавучего перегружателя оснащенного краном с грейферным захватом, второй вариант с применением спаренной пневмовитовой установки.

Ключевые слова: судозаход, дноуглубительные работы, грейфер, пневмовитовая установка, осадка в грузе, люк загружаемого судна.

На современном этапе в связи с обмелением Каспийского моря в прикаспийских портах заметно снизился грузооборот, это сразу почувствовали судоходные компании, которые были задействованы в строительстве искусственного острова и ледовых барьеров на проекте «Кашаган». Тогда при доставке строительных материалов баржи не смогли пройти к месту выгрузки из-за низкого уровня воды, им приходилось по нескольку дней ждать, когда уйдет отгонная волна, чтобы не сесть на мель. Это были первые признаки глобального обмеления, кроме этого в северной части Каспия в сторону Атырау надвигается так называемая седловина, вроде горки на дороге и уже в течение года судна не могли проходить через это место. Именно тогда и начались разговоры о том, что необходимо предпринимать какие-то меры.

К этой проблеме вернулись в 2015 году, когда выяснилось, что обмеление Каспия идет более стремительными темпами. Если раньше уровень воды падал на 5-9 сантиметров в год, то теперь ежегодное снижение уровня моря составляет 20 сантиметров, и судоходные компании сейчас столкнулись с тем, что в стране просто не существует научно-исследовательского центра, который смог бы реально спрогнозировать дальнейшее развитие событий на Каспии. Да, во многих прикаспийских государствах есть ученые, которые периодически высказывают свое мнение на этот счет, однако консолидированной точки зрения на эту проблему на сегодняшний день не существует. По прогнозу «Казгидромета», до 2030 г. море будет терять по двадцать три сантиметра в год, и сейчас последствия обмеления видны невооруженным взглядом и падение уровня моря составляет 1,5 метра. Порт Актау и другие порты Республики Казахстан решают эту проблему

снижением загрузки судов на 25% то есть суда загружаются на 75%, что конечно повлияло на грузооборот портов.

Для решения этой проблемы провели теоретические исследования по догрузке судов в акватории порта Актау по схеме судно-судно в сравнительных вариантах перегрузочных судов: 1-ый вариант – используем судно перегружатель с порталным краном оснащенным грейферным захватом; 2-ой вариант используем судно перегружатель оснащенное двумя спаренными пневмовинтовыми установками.

Производительность догрузки судна по 1-му варианту. Номинальная производительность разгрузки грейфером определяется числом циклов в час, которое может составлять для современных систем до 80, умноженным на среднюю вместимость грейфера.

Процесс грейферной выгрузки всегда начинается с использования максимальных характеристик при оптимальных условиях вычерпывания и небольших подъемах грейфера и заканчивается очень небольшой производительностью при зачистке оставшегося в трюме груза. На больших судах вычерпывание занимает достаточно времени. Опыт многих лет показал, что эффективная часовая производительность во время разгрузки небольших судов никогда не бывает больше 50% теоретической. По данным многих портовых служб, реальная производительность плавучих грейферных разгрузчиков большой производительности для балкеров водоизмещением 100 тысяч тонн и более в лучшем случае составляет 55%, а часто средняя производительность выгрузки не превышает 40% расчетной.

Технология догрузки по схеме судно-судно состоит в том, что поворотная стрела должна перекрывать всю площадь отверстия люка из одного положения, и при необходимости она может обслуживать одновременно два трюма. На кранах могут быть грейферы вместимостью до 16 тонн.

По 1-му варианту догрузки судна плавучий кран грузоподъемностью 16 тонн оснащен стандартным грейфером типа 16-Т2-В (рисунок 1).

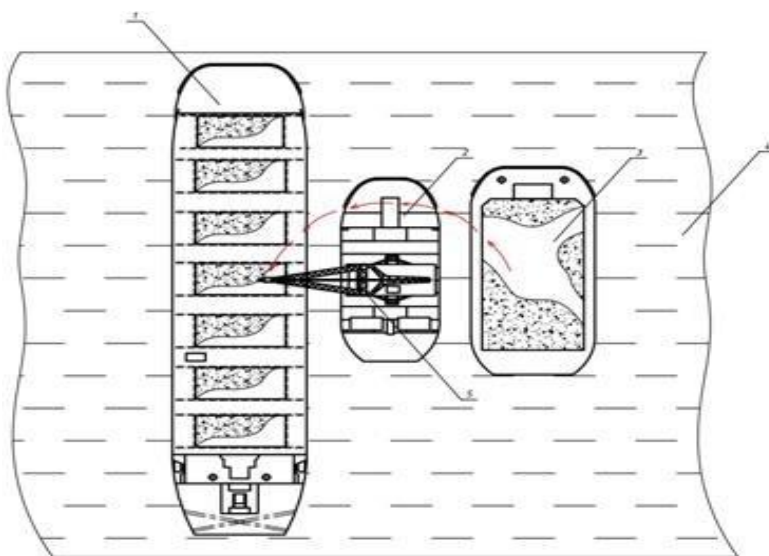


Рисунок 1. Схема догрузки судна плавучим грейферным краном: 1 - догружаемое судно; 2 - плавучий перегружатель; 3 - разгружаемое судно; 4 - рейдовая стоянка судов; 5 - грейферный кран

Грейфер канатный типа 16-Т2-В 4-канатный, 2-челюстной, для режима работы А4, поперечное исполнение. Конструктивное исполнение грейфера 16-Т2-В: грузоподъемность крана 16,0 тонн, насыпная плотность груза, не более 3,2 т/м³; масса грейфера не более 6300 кг; расчетный объем 3,0 м³; кратность замыкающего полиспаста 5; ход нижней траверсы,

1800 мм; ход замыкающих канатов 9000 мм; диаметр блоков полиспаста по впадине, 485 мм; диаметр замыкающих канатов 28мм;

Конструктивные особенности грейфера канатного 16-Т2-В: -наличие узлов крепления канатов (условно не показаны), наличие балансирного устройства, материал кромок ножей – износостойкая сталь

Теоретическая производительность плавучего крана составит

$$P_{\text{нк}} = V_{\text{гр}} \cdot q_3 \cdot n_{\text{ц}} \cdot k_3 = 3,0 \cdot 0,78 \cdot 80 \cdot 0,75 = 140,4 \text{ т/ч} \quad (1.1)$$

где

$V_{\text{гр}}$ – объем грейфера плавучего крана $V_{\text{гр}} = 3,0 \text{ м}^3$

q_3 – объёмная масса зерна (пшеницы) $q_3 = 0,78 \text{ т/м}^3$

$n_{\text{ц}}$ – количество рабочих циклов за 1 час работы плавучего крана $n_{\text{ц}} = 80$

k_3 – коэффициент, учитывающий эксплуатационные потери $k_3 = 0,75$

Помощь бульдозера или колесного погрузчика всегда требуется для зачистки и подачи продукта из углов трюма под палубой в зону, где работает грейфер. Эта подача должна отставать от выгрузки грейфером. Хотя с точки зрения эффективности транспортирования каждому виду груза должен соответствовать определенный тип ковша, кран даже с одним универсальным ковшом позволяет добиться высокой производительности погрузочно-разгрузочных работ.

В современных условиях работы грейферного разгрузчика продолжительность цикла определяется мастерством крановщика. Большинство управляющих погрузочно-разгрузочными комплексами (ПРК) подчеркивают большое влияние квалификации крановщика на производительность и профилактическое обслуживание.

Выводы: Грейферным разгрузчикам присущи несколько недостатков.

1. Периодический принцип действия с каждым циклом, состоящим из: закрытия и заполнения грейфера; подъема грейфера и перемещения к приемному накопительному бункеру; открытия грейфера и выгрузки материала; перемещения над центром судна и опускания в расчетную точку вычерпывания.

2. Перемещение ковша между люком разгружаемого судна и люком загружаемого судна занимает большую часть цикла.

3. Операции пуск — остановка, вперед — назад, открытие — закрытие грейфера в каждом цикле выгрузки создают колеблющуюся нагрузку на источник энергии и ударные нагрузки на элементы всей установки, вызывая износ и необходимость текущего ремонта.

4. Ток, потребляемый грейферным разгрузчиком, значительно больше, чем этот же показатель для разгрузчика непрерывного действия, и колебания силы тока могут вызвать многие проблемы с распределением энергии.

6. Каждый раз при введении грейфера в люк судна имеется опасность повреждения судна или комингсов люка трюма.

Несмотря на все эти недостатки, грейферные разгрузчики еще не заменены средствами непрерывной разгрузки, хотя последние создают предпочтительные альтернативы отрицательным моментам, которые перечислены выше.

Вариант №2 «Схема догрузки судна плавучей пневмовинтовой установкой» (рис.2)

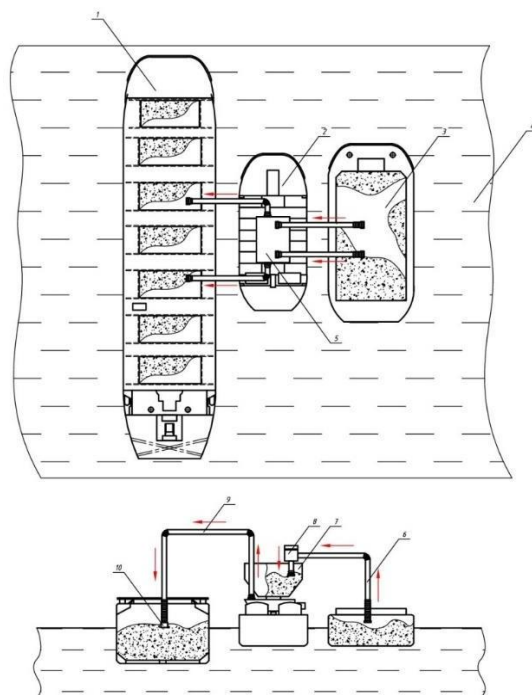


Рисунок 2.1 Схема догрузки судна спаренной пневмовинтовой установкой: 1 - догружаемое судно; 2 - плавучий перегружатель; 3 - разгружаемое судно; 4 - рейдовая стоянка судов; 5 - бункер-накопитель; 6 - всасывающая линия; 7 - бункер-накопитель; 8 - всасывающий насос; 9 - нагнетательная линия; 10 - циклон-отделитель

По технологии варианта-2 для догрузки судна-1 насыпными грузами будет применяться плавучий перегружатель-2 оснащенный двумя пневмовинтовыми установками, всасывающая линия-6 всасывает всасывающим насосом-8 зерновой груз и подает его в бункер-накопитель-7 из бункера-накопителя зерновой груз подается в две пневмовинтовые установки, которые по нагнетательной линии-9 подают зерновой груз в догружаемое судно-1. Таким образом по этой схеме судно-1 догружается недостающие 25%.

Выводы: Проблемы, вызванные обмелением, это недостаточные проходимые глубины в морских портах и терминалах являются одной из причин снижения судозаходов, также в связи с этим появилась проблема обновления флота судами с малой осадкой. Имеющийся в Республике Казахстан флот загружается в наших портах на 75%, это привело к снижению грузооборота портов и повышению себестоимости морских перевозок. Для более эффективной эксплуатации флота необходимо разработать новые технологии загрузки судов и схемы перегрузки, позволяющие доставлять грузы во все порты Каспия со 100% загрузкой судов.

На основании проведенных исследований и анализа для решения проблем связанных с обмелением необходимо разработать технологию догрузки судов в районе рейдовой стоянки в местах, где глубина позволяет догрузить оставшиеся 25% груза до 100% грузоподъемности судна. Для этого рассчитать пневмовинтовой подъемник производительностью 80 тонн/час, установить на плавучий перегружатель две спаренные пневмовинтовые установки и добиться общей часовой производительности в пределах 160 тонн/час.

Авторами статьи проведен анализ 2-х вариантов применения плавучих портовых перегружателей, 1-ый вариант с использованием грейферного крана, 2-ой вариант с применением пневмовинтовой установки. Результаты исследования показали, что лучшими показателями обладает второй вариант с использованием пневмовинтовой установки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев В.К., Гречко В.К. Технология и организация портовых перегрузочных работ. 3-е изд. М., Юрайт. 2012 г. 293 с.
2. Голубков В.В., Кириев В.С. Механизация погрузочно-разгрузочных работ и грузовые устройства. – М.: Транспорт, 2019.
3. Андронов Л.П. Грузоведение и виды портовых операций – М.: ООО «Моркнига» 2017 г. 415 с.

УДК 656.614

МОРСКАЯ КОММЕРЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ФЛОТА: МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ И ИХ АНАЛОГИ

Уразалиев Т.Р. магистрант MA Yessenov University, г. Актау
Научный руководитель: Кабылбекова Виктория Васильевна, г. Актау

Аннотация В статье рассматривается современное состояние и развитие мультимодальных перевозок как ключевого направления морской коммерческой эксплуатации флота. Представлен анализ принципов, структуры и преимуществ мультимодальных перевозок, включая их аналоги — интермодальные и комбинированные схемы доставки. Отдельное внимание уделено роли морского транспорта в глобальных логистических цепочках, тенденциям цифровизации, правовому регулированию и перспективам интеграции морского транспорта в единые логистические платформы.

Ключевые слова: морская коммерческая эксплуатация, мультимодальные перевозки, интермодальные перевозки, комбинированные перевозки, логистика, морской транспорт, флот, транспортные коридоры, логистическая инфраструктура.

Введение. Морской транспорт играет ключевую роль в обеспечении глобальной торговли, перевозя более 80% всех международных грузов. В условиях стремительно развивающейся экономики и интернационализации бизнеса эффективность логистических цепочек становится приоритетом. Одним из самых прогрессивных решений является внедрение мультимодальных перевозок, предполагающих доставку груза с использованием нескольких видов транспорта под единым договором.

Данная статья направлена на анализ сущности мультимодальных перевозок, их отличий от аналогичных форм доставки, а также на оценку их места в структуре коммерческой эксплуатации флота.

1. Понятие мультимодальных перевозок и их значение

Мультимодальная перевозка — это перевозка груза с использованием двух или более видов транспорта (морской, железнодорожный, автомобильный, авиационный) под единым транспортным документом и ответственностью одного оператора (МТО — мультимодального транспортного оператора).

Такая модель позволяет:

- сокращать сроки доставки;
- снижать логистические издержки;
- оптимизировать маршруты;
- повысить безопасность груза;
- улучшить контроль и планирование поставок.

Мультимодальные перевозки широко используются при коммерческой эксплуатации флота, поскольку морской этап доставки обычно является основным по протяжённости и объёму, особенно в международной торговле.

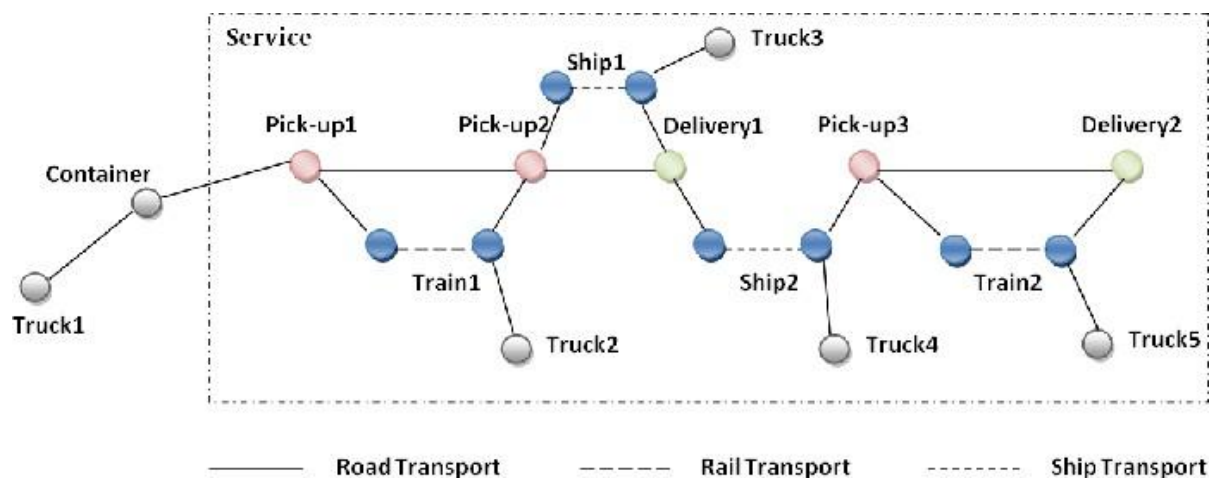


Рисунок1.График,примермультимодальнойперевозки

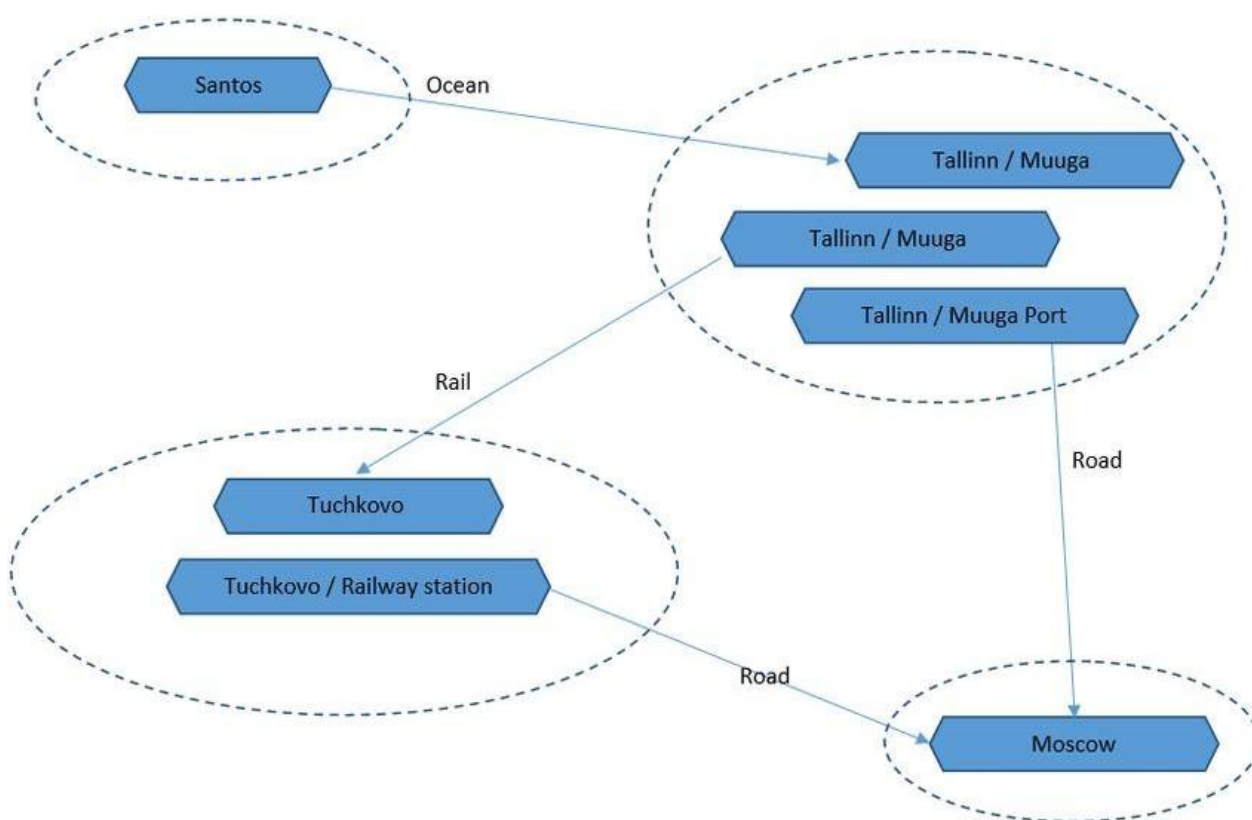


Рисунок2.График,примеринтермодальнойперевозки

2. Аналоги мультимодальных перевозок: интермодальные и комбинированные перевозки

Существуют формы, схожие по структуре с мультимодальной доставкой, но отличающиеся по способу организации ответственности и документообороту:

- **Интермодальные перевозки:** груз перемещается также несколькими видами транспорта, однако по отдельным договорам с каждым перевозчиком, что усложняет ответственность за доставку и требует участия грузоотправителя в логистике.

- **Комбинированные перевозки:** разновидность интермодальных перевозок, где основная часть маршрута проходит по железной дороге или морем, а начальный и конечный участки обслуживаются автомобильным транспортом.

Мультимодальные перевозки считаются наиболее универсальными и управляемыми с точки зрения коммерческой логистики.

3. Место морского транспорта в мультимодальной логистике

Морской транспорт — главный элемент мультимодальной схемы, обеспечивающий доставку между странами и континентами. Его преимущества:

- высокая грузоподъемность;
- низкая себестоимость на тонну/км;
- развитая инфраструктура портов и терминалов.

При этом морская часть перевозки должна быть тесно связана с портовой логистикой, чтобы минимизировать простой судов и ускорить перегрузку на другие виды транспорта.

Морская коммерческая эксплуатация флота включает организацию перевозок по контрактам фрахтования (чартеры), взаимодействие с агентами, брокерами, логистическими компаниями и таможенными структурами.

4. Текущие тенденции и цифровизация

Современные мультимодальные схемы активно внедряют цифровые решения, в частности:

- электронные коносаменты (e-BL);
- онлайн-платформы отслеживания;
- автоматизацию документооборота;
- использование блокчейн-технологий для повышения прозрачности.

Это упрощает взаимодействие между участниками перевозки, сокращает издержки и повышает надежность всей логистической цепочки.

5. Проблемы и перспективы развития

Несмотря на преимущества, мультимодальные перевозки сталкиваются рядом вызовов:

- несовершенное международное правовое регулирование;
- различия в технических стандартах;
- нехватка квалифицированных специалистов;
- инфраструктурные ограничения в некоторых регионах.

Однако развитие транспортных коридоров (например, Транскаспийского, Северного морского пути), активное участие частных логистических операторов и государственные программы развития инфраструктуры создают благоприятные перспективы.

Заключение

Мультимодальные перевозки представляют собой важнейший элемент современной **морской коммерческой логистики**. Их использование позволяет существенно повысить эффективность эксплуатации флота, интегрировать морской транспорт в единые цепочки поставок и обеспечивать высокую конкурентоспособность на глобальном рынке.

Развитие мультимодальных решений, включая их аналоги, становится основой устойчивого и гибкого логистического подхода в условиях стремительно меняющейся мировой экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. UNCTAD. Review of Maritime Transport 2023.
2. Международная федерация экспедиторских ассоциаций (FIATA).
3. ICC. Incoterms® 2020 — правила международной торговли.
4. Технический регламент ЕАЭС на мультимодальные перевозки.
5. Портовые журналы и аналитика (<https://portnews.ru>, <https://seanews.ru>).
6. ИМО: Международная морская организация. <https://www.imo.org>

ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ЛИКВИДАЦИИ КОРРОЗИИ НА СУДАХ ТЕХНИЧЕСКИМИ МОЮЩИМИ СРЕДСТВАМИ

Адилхан А. студент Yessenov University, Морская академия г. Актау
Научный руководитель: Аралбаева М.К. Yessenov University, г. Актау

Аннотация. В статье обосновано применение технических моющих средств (ТМС), которые используются в судостроении для очистки и промывки различных поверхностей, контактирующих с агрессивной морской средой.

Исследование ТМС проводилось двумя основными методами: гравиметрическими и потенциодинамическим, которые позволили рассчитать среднюю скорость коррозии и тем самым определить степень защиты металла ингибитором, а также выяснить характер ингибирования им процесса коррозии, также были установлены оптимальные к применению концентрации исследуемых ТМС, при которых достигается наибольшее значение степени защиты от коррозии.

Оценка эффективности ТМС РИК-Д и РИК-М производилась по степени влияния данных технических моющих средств на процесс коррозии металлических материалов в морской среде, так и на рост ассоциации морских бактерий в присутствии исследуемых препаратов.

Ключевые слова: ингибирование процесса коррозии, технические моющие средства (ТМС), поверхностно-активные вещества.

Основную часть работ, осуществляемых в процессе эксплуатации судов, часто составляют именно работы по ликвидации последствий коррозии.

В результате коррозии происходят частые поломки и связанные с ними ремонты многих судовых трубопроводов, насосов и судовых конструкций. Учитывая потери в материале, трудовые затраты по ликвидации последствий коррозионных разрушений, необходимо иметь в виду, что экономические убытки включают в себя еще и стоимость оборудования, которое преждевременно выходит из строя или простаивает по причине разрушения отдельных частей и деталей, поэтому необходимо постоянно искать источники сокращения этих потерь.

Одним из таких источников является применение веществ, обладающих защитными свойствами - ингибиторов коррозии.

Ингибиторы в судовых условиях применяют в котлах, системе охлаждения двигателей внутреннего сгорания, для защиты балластных танков и судовых цистерн; при заводском и доковом ремонтах - при обмывке и очистке различного судового оборудования, деталей корпуса судна.

Целью данного исследования явилось определение пригодности Технического моющего средства РИК-М (далее «ТМС РИК-М») (марка У) (ТУ 2381-001-14189366-2004) и Технического дезинфицирующего средства РИК-Д (марка У) (далее «ТМС РИК-Д») (ТУ 9392-001-14189366-2004) к использованию в судостроении для очистки и промывки различных поверхностей, контактирующих с агрессивной морской средой. В случае положительного результата необходимо было установить оптимальные к применению концентрации исследуемых ТМС, при которых достигается наибольшее значение степени защиты от коррозии.

ТМС РИК-Д и РИК-М, производятся фирмой «Экотрейд» (г. Москва) и изначально предназначены для обмывки и дезинфекции различных деталей и оборудования в машиностроении и нефтепромышленности, обладая хорошими поверхностно-активными и дезинфицирующими свойствами. В сфере судостроения и судового ремонта эти препараты ранее не применялись.

В состав исследуемых ТМС входят давно и хорошо известные поверхностно-активные вещества, также обладающие ингибирующими свойствами: метасиликат натрия, являющийся основным компонентом (около 40%), сода кальцинированная и каустическая (гидрокарбонат и гидроксид натрия), триполифосфат натрия; также в состав ТМС РИК-Д входит алкилдиметилбензиламмонийхлорид, или катамин АБ - препарат, чьи ингибирующие свойства к настоящему времени изучены еще очень мало.

Оценка эффективности ТМС РИК-Д и РИК-М производилась по степени влияния данных технических средств на процесс коррозии металлических материалов в морской среде, так и на рост ассоциации морских бактерий в присутствии исследуемых препаратов.

Для определения основных характеристик коррозионного процесса и оценки влияния на него исследуемых ТМС использовались два основных метода, широко применяемых в физической химии: гравиметрический и потенциодинамический, позволяющие рассчитать среднюю скорость коррозии и тем самым определить степень защиты металла ингибитором, а также выяснить характер ингибирования им процесса коррозии.

Для проведения физико-химических исследований были взяты четыре вида наиболее используемых в судостроении металлов: малоуглеродистая сталь Ст3 (0.14 - 0.22%С, 0.3%Cr, 0.3%Ni, 0.5%S, 0.4%P, 0.15%-0.30%Si, 0.40-0.65%Mn), высоколегированная сталь 08Х18Н10Т (0.12%С, 18%Cr, 10%Ni, 0.8%Si, 0.7%Ti, 1.5%Mn), алюминиевый сплав АМг61 (0.4Si, 0.1%Cu, 0.2%Zn, 0.7 — 1.1%Mn, 5.5—6.5%Mg, 0.4%Fe, 0.02—0.12Zr, 0.0001—0.0003%Be), медь М3 (99.5%Cu, по 0.05%Sb, Pb, Sn, Fe, 0.2%Ni).

При исследовании малоуглеродистой стали Ст3 использовались и гравиметрический, и потенциодинамический методы исследования, а для всех остальных металлов - только потенциодинамический.

Для проведения экспериментов поверхность металлических пластин, используемых в качестве образцов, шлифовали абразивной шкуркой различной зернистости, промывали дистиллированной водой, обезжиривали этанолом и высушивали. Для электрохимических исследований образцы покрывали изоляционным лаком «Цапонлак», оставляя свободной рабочую поверхность площадью 1 см².

При гравиметрических исследованиях каждое из ТМС испытывалось в четырех различных концентрациях: 0.1, 0.25, 0.5, 1%, где контролем служила отфильтрованная морская вода. При потенциодинамических измерениях, помимо предыдущих растворов, были также испытаны растворы метасиликата натрия $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ двух различных концентраций - 0.1 и 1%, как основного действующего компонента.

Противомикробная активность определялась методом измерения зоны ингибирования роста ассоциации морских бактерий для обоих ТМС, а также метасиликата натрия, всех в концентрациях 1 и 10%.

При исследовании стали Ст3 различными методами наблюдается резкое расхождение значений оптимальных концентраций ингибирования. Возможно, это происходит потому, что гравиметрическим методом определяется средняя скорость коррозии за весь промежуток времени, а с помощью электрохимических измерений - только непосредственно в момент измерения.

Учитывая этот факт и сопоставив все имеющиеся данные, можно предположить, что высокая степень ингибирования коррозионного процесса ТМС РИК-Д и РИК-М обуславливается в первую очередь наличием в их составе метасиликата натрия - активного вещества, относящегося к классу смешанных ингибиторов коррозии. Это явление особенно четко наблюдается у алюминиевого сплава АМг61. Более высокая степень защиты у РИК-Д (по сравнению с РИК-М), наблюдаемая у двух видов стали, связана, по видимому, с наличием в его составе дополнительного ингибитора коррозии органического происхождения - алкилдиметилбензиламмонийхлорида, или катамина АБ, также

являющегося смешанным ингибитором. Однако на степень защиты от коррозии алюминиевого и медного сплава эта добавка практически не влияет.

Ниже в таблице 1 приведены оптимальные для использования концентрации РИК-Д и РИК-М. Данные ТМС показывают достаточно высокий уровень защитного эффекта ингибирования коррозии, поэтому применение их в морских условиях можно считать целесообразным.

Таблица 1

Оптимальные концентрации РИК-Д и РИК-М для использования в судовых условиях

	РИК-Д		РИК-М	
	СТМС, %	Z, %	СТМС, %	Z, %
СтЗ	1	90	0.1	35-37
08Х18Н10Т	0.25	73-75	0.25	58-60
АМг61	1	71	1	78
МЗ	0.1	94-97	0.1	97

Таблица 2

Величина зоны отсутствия зоны роста микроорганизмов у метасиликата натрия, РИК-Д и РИК-М

	Na ₂ SiO ₃		РИК-Д		РИК-М		левомецетин
	1%	10%	1%	10%	1%	10%	
ЗОР	---	---	1,4	1,4	---	---	2,9

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что, противомикробная активность в отношении ассоциаций морских бактерий у РИК-Д невысока, а у РИК-М вообще отсутствует. Так как зона отсутствия роста микроорганизмов (ЗОР) проявляется только у РИК-Д, в состав которого входит алкилбензиламмоний хлорид, или катамин АБ, обладающий достаточно хорошим противомикробным действием, есть основания считать, что их противомикробное действие осуществляется в первую очередь именно за счет данного соединения.

В результате проведенных физико-химических исследований ТМС РИК-Д и РИК-М установлено, что они обладают антикоррозионными свойствами. Определен характер процесса ингибирования коррозии. Установлено, что метасиликат натрия является основным действующим агентом исследуемых ТМС. Также определено, что бактерицидными свойствами обладает только РИК-Д при концентрации более 10%;

По результатам работы можно заключить, что ТМС РИК-Д и РИК-М обладают хорошими антикоррозионными свойствами, достаточно дешевы и безопасны в применении, не загрязняют окружающую среду. Рекомендуются для использования данных препаратов на морском флоте для очистки и обмывки металлических деталей и механизмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев И. Н. Коррозия металлов и их защита. – М.: Дело и Сервис., 2010. 317 с.
2. Улиг Г. Г., Ревин Р. У. Коррозия и борьба с ней. – ФИЗМАТЛИТ., 2002. 336 с.
3. Федосова Н. Л. Антикоррозионная защита металлов. – Иваново., 2009. 187 с.
4. Защита от коррозии, старения и биоповреждений машин, оборудования и сооружений. Справочник. Под ред. А. А. Герасименко. – М.: Машиностроение, 2007. Том 1, – 688 с.
5. Алцыбеева А. И., Левин С. З. Ингибиторы коррозии металлов. – М.: Академия., 2004. – 264.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ПОГРУЗЧИКОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Турганбаева Ж., студент Yessenov University, Морская академия г. Актау
Научный руководитель: Аралбаева М.К. Yessenov University, г. Актау

Аннотация: В данной работе рассматриваются исследования по модернизации погрузчиков с целью увеличения их производительности. Современные требования к эффективности работы в различных отраслях, таких как строительство, сельское хозяйство и логистика, диктуют необходимость повышения производительности погрузчиков.

Ключевые слова: модернизация погрузчиков, производительность, автоматизация, гидравлические системы, интеллектуальные системы управления, эффективность работы, строительная техника, сельское хозяйство.

Электропгрузчик - самоходная подъемно-транспортная машина, предназначенная для погрузки, разгрузки и транспортирования грузов по внутренним территориям предприятия. Авто – и электропгрузчики находят все большее применение на предприятиях Республики Казахстан. Их главным достоинством является высокая маневренность. Однако конструкция современных электропгрузчиков не позволяет поднимать номинальный вес на максимальную высоту, тем более, если стоит или движется под углом.

Один из возможных способов модернизации электропгрузчиков, который позволит увеличить грузоподъемность, производительность и устойчивость погрузчика при опрокидывании, является применение выдвигного (плавающего) противовеса. Суть модернизации заключается в следующем, при транспортировке номинального груза погрузчик подъезжает к штабелю для погрузки, с тыльной стороны погрузчика (при фронтальной погрузке) всегда остается 1,5 м – 2 м для манёвра, это расстояние позволяет использовать выдвигной противовес. В качестве противовеса используется батарея аккумуляторов весом 200 кг, которая выдвигается на 0,4 м и на 0,8 м. Рассматривается несколько вариантов вылета стрелы на 1,6 м и на 2,4 м. Выдвижение противовеса осуществляется двумя гидроцилиндрами, по направляющим салазкам после подъема груза противовес задвигается обратно, питающий кабель при этом будет двигаться по троллею. При исследовании данной проблемы были произведены расчеты для ряда случаев, стандартных испытаний, для стандартного навесного рабочего оборудования рисунки 1.

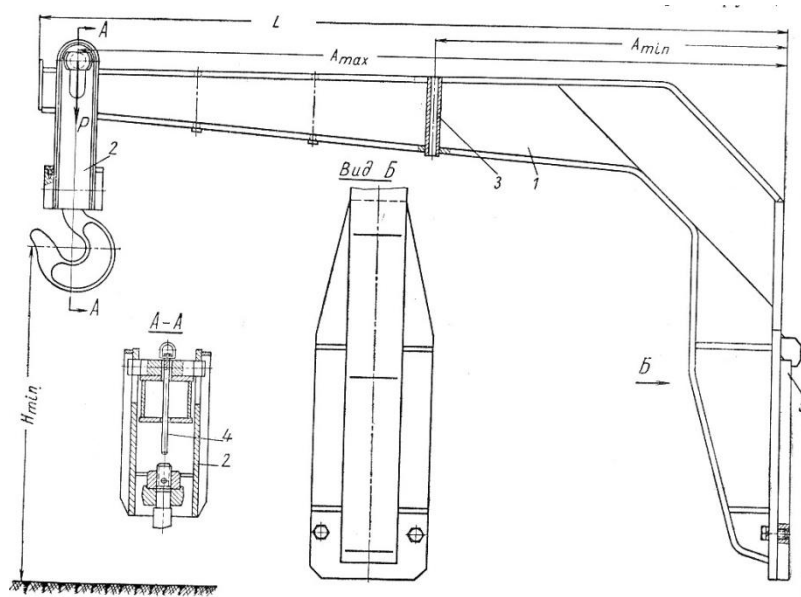


Рисунок 1. Стрела безблочная крановая:

1 – корпус; 2 – серьга; 3 – трубка; 4 – фиксирующий палец; 5 – плитка каретки погрузчика

Погрузчик устанавливается под уклон составляющий $4^{\circ}30'$, коэффициент устойчивости должен быть не меньше 1,15. На рисунке 2 показана схема расчета грузоподъемности при выдвигении противовеса на 0,8 м.

Для увеличения грузоподъемности и устойчивости электропогрузчика нами предложена система устройств, состоящая из выдвигного противовеса – 7, и двух гидроцилиндров – 4.

Применение выдвигных противовесов актуально для различных подъемно – транспортных машин.

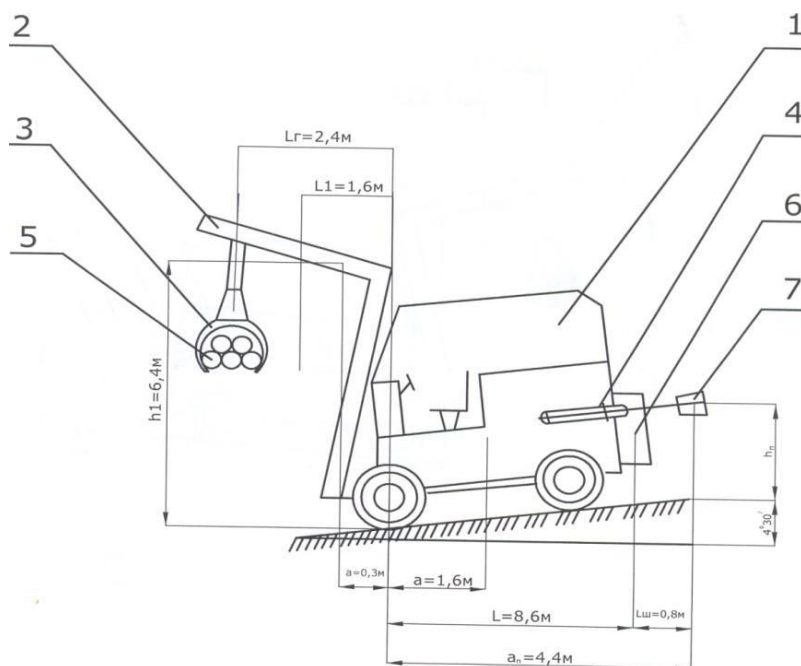


Рисунок 2. Схема расчета устойчивости и грузоподъемности электропогрузчика:

1 – электропогрузчик, 2 – стрела косина, 3 – челюстной захват, 4 – гидроцилиндр, 5 – тарно-штучные грузы, 6 – стационарный контргруз.

Расчет устойчивости электропогрузчика при применении выдвижного противовеса

Коэффициент устойчивости K_y для погрузчиков всех типов определяется по формуле [1]

$$K_y = \frac{M_y}{M_{опр}} \quad (1)$$

Коэффициент устойчивости для электропогрузчика K_y должен быть не менее 1,15 при $\alpha = 4^\circ 30'$ (рис.2)

$$M_y = G \cdot a + G_n \cdot a_n \quad (2)$$

где,

G – масса электропогрузчика $G = 6100$ кгс;

a – расстояние от точки приложения массы погрузчика до передней оси $a = 1,6$ м.

(рис.2)

G_n – масса противовеса, примем для дипломного проекта $G_n = 200$ кгс;

a_n – расстояние от передней оси электропогрузчика до центра тяжести противовеса.

$$a_n = l + l_{ш} = 3,6 + 0,8 = 4,4 \text{ м} \quad (3)$$

где,

l – расстояние от передней оси электропогрузчика до противовеса в не выдвинутом состоянии $l = 3,6$ м (рис.2)

$l_{ш}$ – длина максимального выдвинутого штока гидроцилиндра поддерживающего противовеса $l_{ш} = 0,8$ м.

Тогда момент удерживающих сил будет равен:

$$M_y = 6100 \cdot 1,6 + 200 \cdot 4,4 = 10640 \text{ кгс} \cdot \text{м}$$

Момент опрокидывания $M_{оп}$ определим по формуле:

$$M_y = W_{\Sigma} \cdot S + Q_1 \cdot l + Q_{Г} \cdot l_{Г} + M_{ин} \quad (4)$$

где,

W_{Σ} – нагрузка от ветра, $W_{\Sigma} = 25 \text{ кгс} / \text{м}^2$;

S – парусная площадь погрузчика, $S = 3 \text{ м}^2$

Q_1 – масса рабочего оборудования до передней оси $l_1 = 0,6$ м. $Q_{Г}$ –

масса поднимаемого груза $Q_{Г} = 5000$ кгс;

$l_{Г}$ – вылет стрелы $l_{Г} = 2,4$ м;

$M_{ин}$ – момент инерции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барабанов В.Я. «Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин» М., Мастерство, 2020 г.
2. Омаров А.Д., Кабашев Р.А., Ли С.В., Кобдков М.А. «Механизация погрузочно-разгрузочных работ на транспорте» Алматы, КазАТК, 2014 г.
3. Невзоров Л.А. «Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов» М., Издательский центр «Академия», 2014 г.

4. Казаков А.П. «Технология и организация перегрузочных работ на речном транспорте» М., Транспорт, 2017 г.
5. Александров К.К., Кузьмин Е.Г. «Электротехнические чертежи и схемы» М., Энергоиздат, 2015 г.

УДК 664:633/635(075)

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ЗАГРУЗКИ БИГ-БЭГОВ ЗЕРНОВЫМИ ГРУЗАМИ

Исмаилов Эльхан, студент Yessenov University, Морская академия г. Актау
Научный руководитель: Аралбаева М.К. Yessenov University, г. Актау

Аннотация: В данной работе представлена разработка установки для загрузки биг-бэгов зерновыми грузами. Установка предназначена для автоматизации процесса загрузки, что позволяет значительно повысить эффективность и снизить трудозатраты при работе с крупными объемами зерна. Описаны основные технические характеристики, принципы работы установки, а также ее преимущества по сравнению с традиционными методами загрузки. Проведены испытания, результаты которых подтверждают высокую производительность и надежность устройства. Установка может быть использована на зернохранилищах, элеваторах и в агропромышленном комплексе.

Ключевые слова: биг-бэги, зерновые грузы, автоматизация загрузки, установка для загрузки, эффективность, агропромышленный комплекс, зернохранилище, элеватор.

В настоящее время отгрузка зерновых в порту Актау производится через зерновой терминал и паромный комплекс. В первом варианте работа производится АО «Ак Бидай-Терминал», во втором – железной дорогой, когда вагоны подаются непосредственно на паромные суда, следующие в порты Азербайджана или Ирана. В течение этого года через порт Актау переправлено около 350 тысяч тонн зерновых, в том числе свыше 200 тысяч тонн через зерновой терминал и порядка одной трети всех объемов идет через паромный комплекс.

До конца текущего года ожидается перевалка 500 тыс. тонн зерновых. Основными направлениями перевозок являются Иран, а также Азербайджан, включая определенные объемы, следующие транзитом по территории Кавказа терминал, принимает различные меры для обеспечения приоритетных отгрузок экспортного зерна при этом надо отметить, что необходимо заблаговременно планировать отгрузку зерновых через порт Актау с проработкой логистики на всем маршруте следования груза. Это связано с тем, что основные объемы сухогрузов, включая и стальной сортамент, планируют и оформляют договорами в начале года в соответствии с планами ежемесячных отгрузок при этом необходимо также учитывать и метеословия, ввиду того, что порядка одиннадцати процентов от общего времени в году – штормовые дни и заход судов на перевалку запрещен. Поэтому в условиях полной загруженности сухогрузных терминалов порта, клиентам, имеющим подтвержденные планы перевозок, необходимо относиться с пониманием к первоочередности перевалки зерна.

Зерновой терминал имеет объем единовременного хранения 22,5 тыс. тонн зерна и может переваливать в месяц 50 тыс. тонн. На зерновой терминал «Ак Бидай Терминал» зерно поступает железнодорожным транспортом. Разгружают зерно специальными разгрузочными устройствами. Для разгрузки зерна из железнодорожных вагонов также оборудуются приемные точки выносного типа с бункерами, соединенными транспортерными лентами с нориями рабочих башен силосов.

В силосах зерно проходит следующие операции:

- проверка зерна на сортность;
- проверка на влажность;
- анализ на зараженность;
- проведение фумигационной обработки;
- вентилирование всего объема зерна.

Перед проведением фумигационной обработки определяют видовой состав вредителей, характер загрузки силосов и виды зерна. На основании полученных данных составляют подробную план-карту фумигации, где указывают: выявленные виды вредителей, объем силосов, вид зерна и характер его содержания, систему вентиляции силосов, их герметичность, порядок расстановки биопроб, температуру среды зерна, норму расхода фумиганта и нужное количество препарата по силосам в зависимости от объема зерна.

Существующий зерновой терминал представляет собой хранилище, где производится пересып зерна с вагонов, затем из этих хранилищ по конвейеру зерно поступает на перегрузчик, через который оно ссыпается в трюм судна.

Мощностей для перевалки зерновых грузов, поступающих на зерновой терминал порта Актау, не хватает, поэтому, помимо зернового терминала «Ак Бидай-Терминал», применяется погрузка зерна вне терминала с применением «биг-бэгов».

Технология отгрузки зерна «биг-бэгами»

Погрузка и выгрузка зерновых грузов вне зернового терминала производится круглосуточно, приблизительно за сутки перегружается около 4 тысяч тонн из «биг-бэгов». Эта технология введена с прошлого года, потому что в Республике Казахстан ежегодно растут объемы экспорта зерна. Мощностей терминала «Ак Бидай Терминал» не хватает для обработки того объема зерна, которое необходимо было отгрузить. Поэтому была разработана такая технология, по которой, где в больших мешках «биг-бэгах» по 10-20 тонн зерно поступает на перегрузку.



Рисунок 1. Погрузка зерна на судно «Торик» 10-тонными «биг-бэгами»

В порт Актау зерно доставляется в больших мешках —«биг-бэгах» по 10 и 20 тонн автомобильным транспортом. Затем два крана путем захвата «биг-бэгов» переносят их в трюм,снизураскрепляетсязамок,распускаетсярукавичерез отверстиезерносыпаетсяв трюм судна. Этим способом производилась погрузка зерна на судно «Торик» (рисунок 1) за один подход два крана в течение одной минутызагружаютв судно 30 тонн зерна.

В порту есть предприятия, где производится пересып из вагонов в «биг-бэги» и оттуда автотранспортом они доставляются сюда в порт на пунктпогрузки.

Для удовлетворения растущих потребностей в перевалке больших объемов зерновых грузов, отправляемыхна экспорт, порт Актаупостоянноразрабатываетновые технологии отгрузки зерновых грузов.

Морской порт Актау «биг-бэгами» загружает суда около 4000 тонн зерна в сутки, этот метод погрузки зерна 10 и 20-тонными «биг-бэгами» началприменяться с прошлого года.

Недостатки существующих схем отгрузки зерна

Присущей технологии отгрузки зерна по схеме «силос—судно» выполняются следующие операции: зерно через шлюзовую затвор дозированно подается на питатель, который подает зерно на вертикальный элеватор, далее, зерно подается вертикально вверх до приемного лотка ленточного конвейера причального перегружателя.

Паспортная — техническая производительность причального зернового перегружателя 350т/ч. На сегодняшний день, мощностей зернового терминала не хватает для перевалки всего экспортного зерна Республики Казахстан даже с учетом ввода северной части расширения порта. При этом процессе происходит большое выделение пыли. Данная пыль взрывоопасна, что затрудняет работу всего терминала и даже приостанавливает процессы перегрузки на соседних пирсах.



Рисунок 2. Загрузка зерном «биг-бэгов»

Для перевалки зерна на данный момент дополнительно используется технология перевалки зерна «биг-бэгами». Основным недостатком которых, загрузка зерном самих «биг-бэгов» (рисунок 2).

Для решения этой проблемы авторами разработана схема и устройство загрузки «биг-бэгов» с беспыльной технологией (рисунок 3).

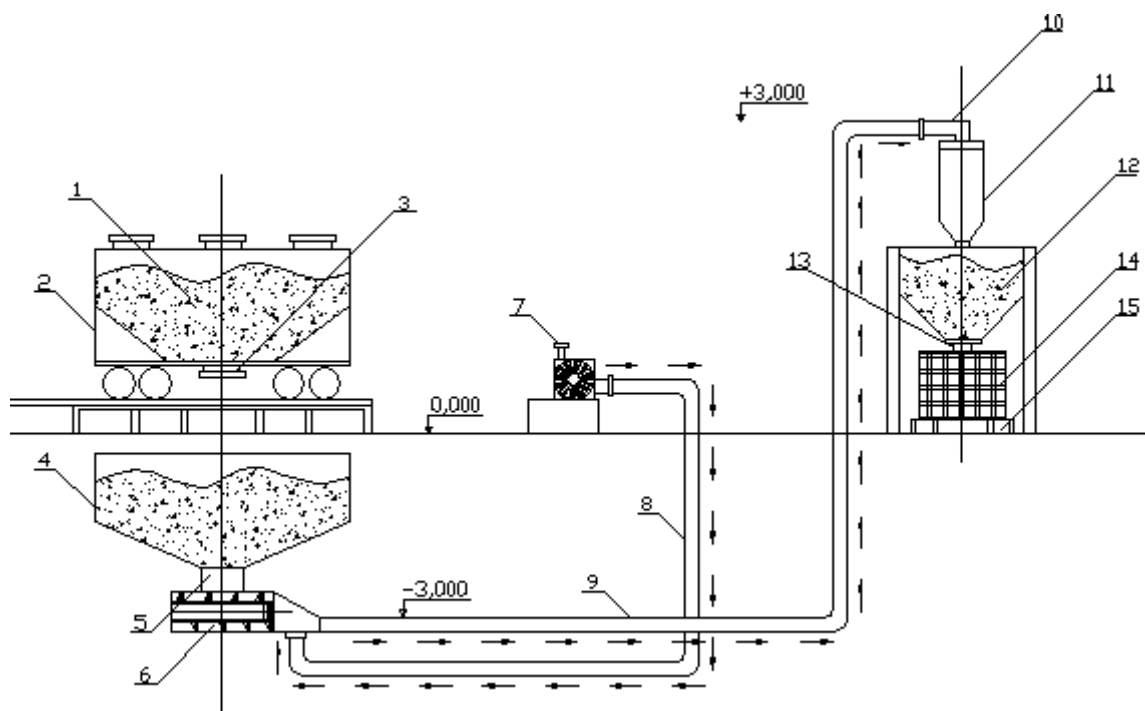


Рисунок 3. Схема подачи зерновых грузов в 10-ти тонные биг-бэги:

1-зерновой груз, 2- вагон хоппер, 3- спусковой люк вагона, 4- подземный приёмный бункер, 5- затвор приемного бункера, 6- пневмовинтовая установка, 7- компрессор, 8- нагнетательный трубопровод компрессора, 9- трубопровод подачи воздушно-зерновой смеси, 10-приемный патрубок, 11-отделитель, 12-бункер распределитель, 13-дозатор, 14-мягкая тара «биг-бэг», 15-поддон.

По разработанной технологии зерновые грузы -1, поступают в порт в вагонах хопперах, -2 из которых через спусковой люк -3 зерновые грузы ссыпаются в нижний приёмный бункер -4, из бункера зерно через затвор -5 поступает в пневмовинтовую установку, -6 в которую компрессор -7 по трубопроводу -8 подает под давлением сжатый воздух. В пневмовинтовой установке зерновой груз смешивается со сжатым воздухом и далее в виде аэрированной смеси по трубопроводу -9 поступает в приёмный патрубок -10 в котором происходит завихрение аэрированной смеси, которая далее попадает в отделитель -11, в нем зерно потерявшее свою кинетическую энергию ссыпается вниз в бункер распределитель -12 и одновременно в отделителе -11 происходит удаление пыли. Бункер распределитель оснащен дозатором -13 установленным на выпускном отверстии бункера, дозатор может работать в двух режимах: первый для заполнения 10-ти тонных биг-бэгов, второй для заполнения 20-ти тонных биг-бэгов.

Авторами статьи были проведены исследования технологии перегрузочных процессов в портах Актау, по выявленным проблемам была разработана схема подачи зерновых грузов для загрузки зерновых грузов в мягкую тару (биг-бэг), также была разработана и рассчитана пневмотранспортная установка производительностью 70–75 т/час подобраны электродвигатели и редуктора, определены размеры шнека и другие элементы установки. Для того чтобы увеличить производительность до 360 т/ч., необходимо установить 5 пневмотранспортных установок с производительностью 72 т/час.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров М.П. Грузоподъемные машины. 2-е изд. перераб. - М: Академа 2017.
2. Акерман М.Л. Погрузочно-разгрузочные машины. - М.: Транспорт, 2021.
3. Савушкин А.П. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование. - М: Мастерство, 2018г.

4. Назарбаева С. М. Робототехника и подъемно-транспортные системы- Алматы: Дәуір, 2011.
5. Жумадилов К.Б., Юсупов А.А. Методические указания по курсовой работе.- Актау.: КГУТИ им. Ш. Есенова, 2016. 48 с.
6. Единые нормы выработки и времени на вагонные, автотранспортные и складские погрузочно-разгрузочные работы. - М.: Экономика, 2017. - 200 с.
7. Карабасов И.С., Бочаров В.С., Ли С.В. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ. АЛИИИТ. Алма-Ата, 2019.- 172 с.

УДК 627.74

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ СУДОВ

Көптлеу Н.А., студент Морской академии, Yessenov University, г. Актау
Научный руководитель: Жумадилов К.Б., Yessenov University, г. Актау

Аннотация. В статье рассмотрена актуальная проблема по проведению дноуглубительных работ для решения этой актуальной проблемы был проведен анализ существующих конструкций дноуглубительных судов, даны рекомендации по выбору плавучих землеройных машин.

Ключевые слова: подходные водные пути, акватория порта, грунтоотвозные шаланды, землесосный снаряд.

Проблемы Каспийского моря

Падение уровня Каспийского моря и его обмеление сильно ограничивают возможности судоходства. Данная проблема создаёт серьёзные сложности для осуществления непрерывных производственных процессов и обеспечения жизнедеятельности морских объектов. Начиная с 2006 года, уровень Каспийского моря имеет тенденцию к снижению.

Снижение уровня моря более чем на один метр способствовало изменению положения береговой линии Каспийского моря, особенно в казахстанском секторе. Это объясняется тем, что данный район моря имеет малые уклоны дна и прилегающей к нему суши и даже небольшие изменения уровня моря приводят к значительным затоплениям или осушениям побережья. За этот период площадь водной поверхности моря уменьшилась более чем на 22 тысячи квадратных километров, причём половина приходится на казахстанскую часть Северного Каспия. (рис.1).

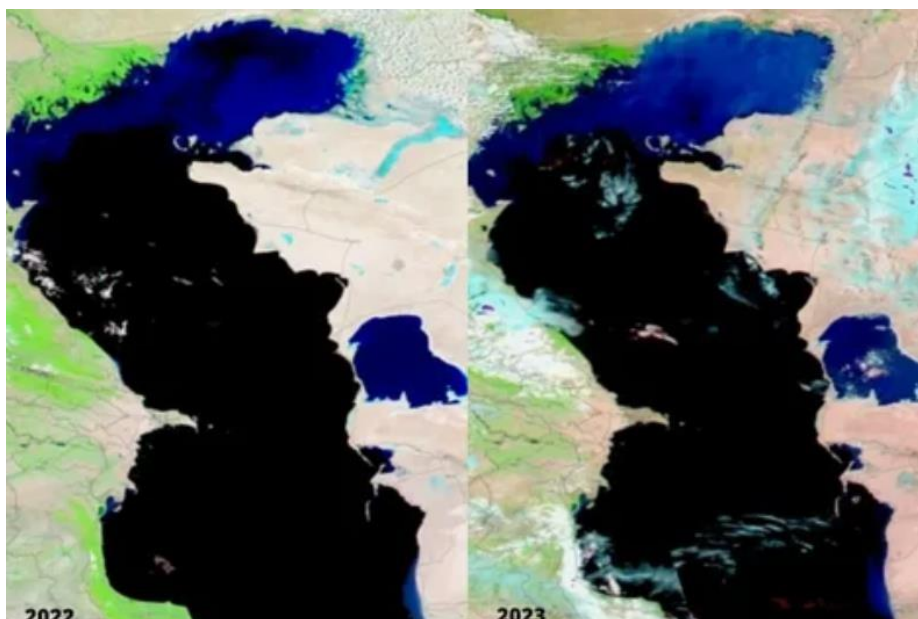


Рисунок 1. Обмеление Каспийского моря по годам

Именно обмелением Каспийского моря обусловлена необходимость проведения дноуглубительных работ на особомелких участках моря вдоль существующих маршрутов доступа судов к объектам морских портов. Дноуглубительные работы - разновидность земляных работ, производимые под водой на дне водоёма с целью создания или углубления существующих подходных водных путей к портам, строительства причалов, а также для расширения и увеличения глубины акватории портов. При выполнении дноуглубительных работ используются земснаряды, а также грунтоотвозные шаланды.

Анализ существующих конструкций дноуглубительных судов

Дноуглубительные суда, самоходные и несамоходные суда, служащие для выемки и удаления грунта на судоходных путях, у причалов, на портовых и внепортовых акваториях и при других гидротехнических работах с целью увеличения или поддержания необходимых глубин. Часто дноуглубительные суда объединяют общим термином "технический флот". К дноуглубительным судам относятся дноуглубительные снаряды (земснаряды), грунтоотвозные шаланды, шаландоразгрузжатели, скалодробители, карчеподъёмницы и др. Дноуглубительные снаряды по способу выемки грунта делят на землечерпательные снаряды (одно- и многоковшовые) и землесосные снаряды, а по способу транспортировки грунта на место укладки — на самоотвозные, шаландовые (сваливающие грунт в грунтоотвозные шаланды), рефулерные (удаляющие грунт в виде пульпы по грунтопроводу).

Землечерпательный снаряд, плавучая землеройная машина с черпаковым устройством для извлечения грунта из-под воды; один из типов судов технического флота. Землечерпательный снаряд применяют в основном при дноуглубительных работах, для устройства подводных котлованов.

Современные типы землечерпательных снарядов: одночерпаковый штанговый, грейферный, многочерпаковый. Грейферные землечерпательные снаряды (с трюмом для грунта) и морские многочерпаковые землечерпательные снаряды обычно самоходные.

Одночерпаковый штанговый землечерпательный снаряд представляет собой плавучий экскаватор с черпаком ёмкостью до 12 м³, иногда *снабжается скалодробильным устройством*. Предназначается главным образом для извлечения каменистых (тяжёлых) и засорённых грунтов. Перемещается при помощи подъёмных свай. Извлечённый грунт подаётся непосредственно в отвал или погружается в грунтоотвозную шаланду (рис.2).



Рисунок2. Подача извлеченного грунта танговым землечерпательным снарядом в грунтоотвозную шаланду.

Грейферные землечерпательные снаряды имеют от 1 до 4 поворотных грейферных кранов. В зависимости от свойств грунта, подлежащего извлечению, и грузоподъемности кранов применяют 2- или 4-створчатые грейферы ёмкостью 1—4 м³. Грейферные землечерпательные снаряды приспособлены в основном для дноуглубительных работ у причалов; они перемещаются на тросах с помощью судовых лебёдок. Извлечённый грунт перевозится в собственном трюме или грунтоотвозной шаландой (рис.3).

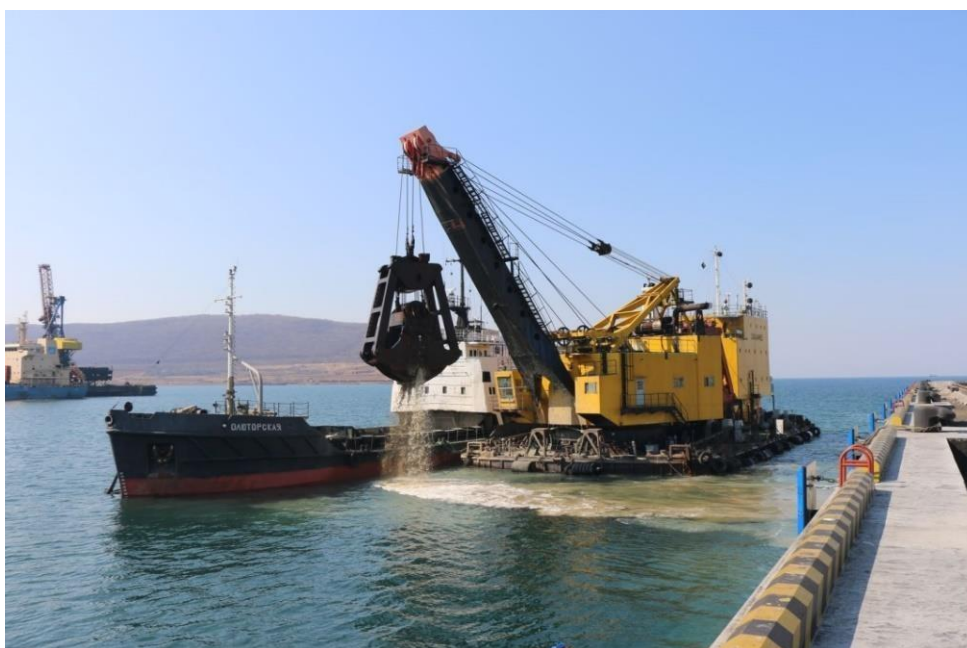


Рисунок3. Грейферный землечерпательный снаряд

Многочерпаковый землечерпательный снаряд — машина непрерывного действия, извлекающая грунт черпаками ёмкостью до $1,2 \text{ м}^3$, соединёнными в замкнутую цепь; последняя охватывает 2 барабана, верхний из которых имеет привод. Перемещается снаряд при помощи судовых лебёдок. Производительность современных многочерпаковых З.с. при разработке лёгкого грунта достигает $1500 \text{ м}^3/\text{ч}$, тяжёлого — до $750 \text{ м}^3/\text{ч}$. Извлечённый грунт перемещается грунтоотвозными шаландами, грунтовыми насосами или конвейерными устройствами.



Рисунок 4. Многочерпаковый землечерпательный снаряд

Землесосный снаряд — плавучая землеройная машина непрерывного действия, всё оборудование которой — грунтовый насос, двигатель, всасывающий и напорный трубопроводы, плавучий пульпопровод, механизмы передвижения, вспомогательное оборудование, монтируется на понтонах. Предназначена для рыхления грунта под водой и транспортировки пульпы в гидроотвалы. Плавучая землесосная установка предназначена для выемки грунтовой массы, находящейся под слоем воды в акватории морских портов и отправки её в отвалы или в промежуточные ёмкости (рис. 5.)



Рисунок 5. Плавучий землесосный снаряд

Авторами статьи проведен анализ существующих конструкций дноуглубительных судов, потехническим характеристикам для дноуглубительных работ для АО «НК «Актауский морской торговый порт» так как дно порта состоит из твердой породы – ракушечника то наиболее приемлимой является плавучая землеройная машина – одночерпаковый штанговый землечерпательный снаряд, который снабжается скалодробильным устройством. Предназначается главным образом для извлечения каменистых (тяжёлых) и засорённых грунтов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доманевский Н.А. Дноуглубление, земснаряды. – М.: Транспорт, 2015. 375 с.
2. Рубцова, С.И. Влияние дноочистительных работ на экологическое состояние портовых акваторий. / С.В. Алёмов // Морской экологический журнал, отд. Вып. №2. – 2019. – С. 81-87
3. Сергеева, О.В. К вопросу оценки воздействия гидротехнических работ на донные биоценозы южных портов / М.В. Медякина // Строительство в прибрежных курортных регионах: Материалы 7 – й международной научно-практической конференции, 14 – 19 мая 2012 г. / Под науч. ред. проф. К.Н. Макарова; Министерство образования и науки РФ; Сочинский гос. ун-т; Инж.-эколог. ф-т.; ООО «Инжзащита»; ООО «Морстройтехнологии»; ООО «Геоцентр»; ООО «ВЭЛСТ-проект». – Сочи, СГУ, 2012. – 307 с.: ил., табл. – Библиогр. в конце ст., – С. 216-119.
3. Андронов Л.П. Грузоведение и стивидорные операции – М.: ООО «Моркнига» 2022 г. 415 с.

УДК 627.74

ОБЗОР ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ МАШИН И ГРУЗОЗАХВАТНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОНТЕЙНЕРОВ

Куанышалиева А., студент Морской академии, Yessenov University, г. Актау

Научныйруководитель:ЖумадиловК.Б.,YessenovUniversity,г.Актау

Аннотация: В статье рассмотрена актуальная проблема по анализу перегрузочной техники терминала навалочных грузов для решения этой проблемы был проведен анализ существующих перегрузочных машин циклического действия и машин непрерывного действия, даны рекомендации по выбору перегрузочных машин для увеличения производительности и снижения себестоимости.

Ключевые слова:грейфер, специальный бункер, фронтальный погрузчик, ковшовые элеваторы.

Средства для перегрузки контейнеров

Средства для перегрузки контейнеров, особенно крупнотоннажных, представляют собой достаточно разнообразные и сложные машины и механизмы.

На большинстве контейнерных пунктов используются козловые и мостовые электрокраны. Переработка среднетоннажных контейнеров в основном производится кранами грузоподъемностью 5 и 6 т с пролетом 3-16,0 м, а крупнотоннажных козловыми кранами грузоподъемностью 20, 32 и 40 т с пролетом 16-32 м (рис.1).



Рисунок 1. Перегрузка крупнотоннажных контейнеров козловым краном

В среднем по выборочным данным погрузка 3-тонного контейнера с площадки в полувагон и выгрузка из полувагона на площадку занимает соответственно 85 и 89 с, или округленно 1,5 мин, что позволяет произвести 40 циклов за час работы. На операциях с крупнотоннажными контейнерами выполняется 25-30 циклов в час.

В морских и речных портах перегрузка среднетоннажных контейнеров с судов на причал или на сухопутное транспортное средство (и обратно) осуществляется портальными кранами грузоподъемностью 5-6 т. На перегрузке крупнотоннажных контейнеров используются краны в 20-40 т.

В крупнейших морских портах специальные контейнерные причалы для перегрузки крупнотоннажных контейнеров оборудуются причальными перегружателями преимущественно с подъемной или телескопической надводной консолью. Действующие перегружатели в портах имеют грузоподъемность 30,5 т и могут взять 1 контейнер длиной 12 м или 2 контейнера по 6 м.

Краны для перегрузки среднетоннажных контейнеров снабжаются автостропами для автоматического захвата контейнеров за рымы (скобы), а краны для крупнотоннажных — спредерами — механизмами, автоматически захватывающими контейнер за верхние угловые фитинги (рис.2).



Рисунок 2. Спредер для перегрузки крупнотоннажных контейнеров

Указанные устройства освобождают человека от необходимости ручной застропки (отстропки) контейнеров — операции небезопасной и требующей много времени и физических сил.

Для перемещения контейнеров в пределах территории станций и портов большое распространение получили специальные подъемнотранспортные машины — порталные автоконтейнеровозы. В зависимости от конструкции они могут не только перемещать крупнотоннажные контейнеры со скоростью 30-40 км/ч, но и штабелировать их в 2, 3 и 4 яруса. Большинство таких машин снабжено спрейдерами. При наличии выносных консолей контейнеровоз может производить погрузку-разгрузку или штабелирование сбоку, т.е. не под порталом.

Широко применяются также вилочные автопогрузчики большей частью грузоподъемностью 3-10 т, для переработки мало- и среднетоннажных контейнеров. Они перемещаются с грузом со скоростью 15-20 км/ч и без груза — до 30 км/ч. Мощные автопогрузчики с вилочным захватом перерабатывают крупнотоннажные контейнеры массой до 30-40 т.

В пунктах с малыми потоками используются простейшие устройства для погрузки, разгрузки и перегрузки контейнеров. К ним относятся стационарные и передвижные подъемники, переносные электрические и гидравлические домкраты. В США широко применяется бескрановая система погрузки-выгрузки крупнотоннажных контейнеров «Флекси-вэн» при передаче их с автомобильного транспорта на железнодорожный и обратно. В этом случае контейнер перевозится на специальном полуприцепе с подкатной тележкой, а железнодорожная платформа оборудуется особой поворотной турелью. Перегрузка контейнера с автопоезда на платформу производится следующим образом. Тягач подает автопоезд задним ходом перпендикулярно к продольной оси платформы. После упора подкатной тележки в борт платформы движение не останавливается: в этой фазе контейнер надвигается на платформу. Когда центр контейнера совместится с центром платформы, турель приподнимает его, освобождая раму полуприцепа и позволяя автопоезду отойти от платформы. Затем контейнер, занимающий поперечное положение на платформе, разворачивается и устанавливается вдоль платформы. Закреплением контейнера заканчивается процесс его перегрузки; вся операция занимает обычно 4 мин. Для перестановки контейнера на железнодорожную платформу используется также

подъемник автопоезда. Перегрузка контейнера с железнодорожной платформы на автополуприцеп производится в обратном порядке.

Существуют другие способы бескрановой перегрузки контейнеров. В системе «Грааф», разработанной в Германии, используются обычные железнодорожные платформы, но контейнеры имеют встроенный в днище поворотный круг (турель). Применяются особые перегружатели, которые перетаскивают или сдвигают контейнер с платформы на полуприцеп (и обратно).

К настоящему моменту довольно широкое применение получили разные системы навесного оборудования, которое монтируется на автомобиле (полуприцепе) и позволяет производить самопогрузку и саморазгрузку. Разработано несколько отечественных конструкций такого оборудования для самопогрузки-разгрузки мало- и среднетоннажных контейнеров. Оборудование состоит из портального гидравлического крана, монтируемого на автомобиле. Самопогрузка-разгрузка производится через задний борт.

В другой конструкции автомобиль снабжается дополнительной рамой и приспособлением для скатывания контейнера назад на грунт и для взятия его с грунта (втапливания по наклонной раме на полуприцеп). Данная система работает с контейнерами общей массой до 15 т.

Зарубежная фирма Клаусе широко использует оборудование для самопогрузки-разгрузки контейнеров общей массой до 30 т. Эта система состоит из двух грузо-подъемных консольных кранов, монтируемых на передней и задней частях рамы полуприцепа, и системы гидравлических приводов с отбором мощности от тягача.

Для переработки контейнеров в терминалах используется достаточно широкий типоразмер машин и механизмов, различающихся техническими характеристиками. В общем случае их можно классифицировать на:

- краны козловые (двухконсольные, одноконсольные, безконсольные);
- краны мостовые;
- краны стреловые;
- краны портальные;
- погрузчики дизельные (боковые, фронтальные);
- портальные контейнеровозы;
- подъемники;
- автокраны;
- автоконтейнеровозы.

Наибольшее распространение получила переработка контейнеров с использованием козловых кранов и дизельных погрузчиков. Мостовые и стреловые краны применяются редко. Портальные краны, портальные контейнеровозы и автоконтейнеровозы в основном применяются в морских и речных портах, а автокраны – на контейнерных пунктах с незначительным объемом переработки контейнеров.

Краны можно классифицировать в зависимости от типов перегружаемых контейнеров:

- для среднетоннажных контейнеров массой брутто 3 и 5 т;
- универсальные для контейнеров массой брутто 3,5, 10, 20 т;
- для крупнотоннажных контейнеров массой брутто 10, 20, 40 т.

На контейнерных пунктах для работы с контейнерами применяются двухконсольные козловые краны (рис.3) пролетом 20 м и более с автоматическим захватом – спредером, рабочая длина консолей которых составляет 15 м.



Рисунок 3. Козловой контейнерный кран для перевалки контейнеров

Козловые контейнерные краны для выполнения перегрузочных операций с крупнотоннажными контейнерами являются специальными машинами и в настоящее время изготавливаются двухконсольными с пролетом 32 м с канатным приводом грузоподъемностью на канатах. Они оборудуются захватными устройствами, большей частью механизированными универсальными (спредерами) или сменными рамами для переработки различных типов размеров контейнеров. Рабочие скорости всех передвижений высокие. Для обеспечения точной остановки крана механизмы имеют посадочные скорости и плавное регулирование скоростей механизмов передвижения. Эффективность гашения колебаний захвата и контейнера достигается применением на них канатных подвесок, разнесенных в пространстве, что позволяет экономить до 15...20% общего времени цикла. Контейнерные краны отличаются от аналогичных кранов общегрузового назначения увеличенной шириной колеи грузовой тележки и увеличенной базой, что позволяет выносить контейнеры из зоны пролета на консоли и обратно по всей высоте подъема без разворота последних.

Все козловые краны для переработки крупнотоннажных контейнеров оснащаются механизированными захватами (спредерами), сменными рамами для переработки различных типов размеров контейнеров или траверсами с канатными стропами для перегрузки деформированных контейнеров.

Выгрузка с судов в портовых терминалах производится с помощью кранов козлового типа грузоподъемностью до 40 тонн. Они оснащаются полуавтоматическими или автоматическими строп системами для захвата груза. Распределение контейнеров по площадке для хранения, загрузка на жд платформу или автотранспорт осуществляется с помощью специальных погрузчиков – ричстакеров.

Перегрузка в контейнерных терминалах подразумевает использование мостовых или козловых кранов разной грузоподъемности, как правило, 20 тонн и более. Технические характеристики используемой техники зависят от количества принимаемых вагонов в сутки и других факторов. Помимо козловых могут использоваться стреловые краны на железнодорожном ходу и ричстакеры.

В контейнерных терминалах, оказывающих услуги перевалки и хранения грузов, как правило, применяются только ричстакеры (рис.4).



Рисунок 4. Ричстакер для перегрузки контейнеров

Такие площадки могут располагаться в любой точке и как правило, они находятся на оживленных трассах недалеко от густонаселенных пунктов.

Перегрузка на стандартном складе производится с помощью автокранов. Например, компания «Партнер» использует автокраны грузоподъемностью до 100 тонн. В отличие от других площадок, помимо смены одного транспорта на другой, на складе может быть выполнена перетарка, а также другие виды складских работ. При необходимости товар выгружается из контейнера, обрабатывается и загружается в другой транспорт.

Выводы:

По проведенному анализу для перегрузки крупнотоннажных контейнеров необходимо применять новые более современные и высокопроизводительные козловые двухконсольные краны с пролетом до 32 метров, длиной консолей до 15 метров, высотой подъема 18 метров. Грузоподъемность проектируемого крана состоит из суммы: 1- максимальной грузоподъемности 34000 кг 45-футового контейнера (High Cube), 2- массы самого контейнера 4700 кг, 3- массы спредера 2900 кг. Итого теоретическая грузоподъемность проектируемого козлового крана составит 41600 кг, поэтому примем проектную грузоподъемность козлового крана 42000 кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубков В.В., Кириев В.С. Механизация погрузочно-разгрузочных работ и грузовые устройства. – М.: Транспорт, 2019.
2. Демичев Г.М. Складское и тарное хозяйство. – М.: Мастерство, 2021
3. Жумадилов К.Б., Манкешева О.Т., Аралбаева М.К. Жүктерді тасымалдау, сақтау және бекіту: оқулық. - Ақтау: Yessenov University, 2022. – 211

УДК 627.74

АНАЛИЗ ПЕРЕГРУЗОЧНОЙ ТЕХНИКИ ТЕРМИНАЛА НА ВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ

Раим М.Т., студент Морской академии, Yessenov University, г. Ақтау
Научный руководитель: Жумадилов К.Б., Yessenov University, г. Ақтау

Аннотация. В статье рассмотрена актуальная проблема по анализу перегрузочной техники терминала навалочных грузов для решения этой проблемы был проведен анализ существующих перегрузочных машин циклического действия и машин непрерывного действия, даны рекомендации по выбору перегрузочных машин для увеличения производительности и снижения себестоимости.

Ключевые слова:грейфер, специальный бункер, фронтальный погрузчик, ковшовые элеваторы.

Перегрузочные машины циклического действия.

Портальный кран. Перегрузочные портальные краны устанавливают в морских и речных портах, крупных логистических центрах. Их основное назначение это проведение выгрузки и загрузки судов, железнодорожных вагонов. Дополнительно отдельные модели портальных кранов могут иметь специальный бункер для постоянной разгрузки сыпучих грузов (зерно, щебень, уголь, руда) при активном потоке груза. Наиболее популярным вариантом для перегрузки навалочных грузов является портальный кран оснащенный грейферным захватом (рис.1.1).

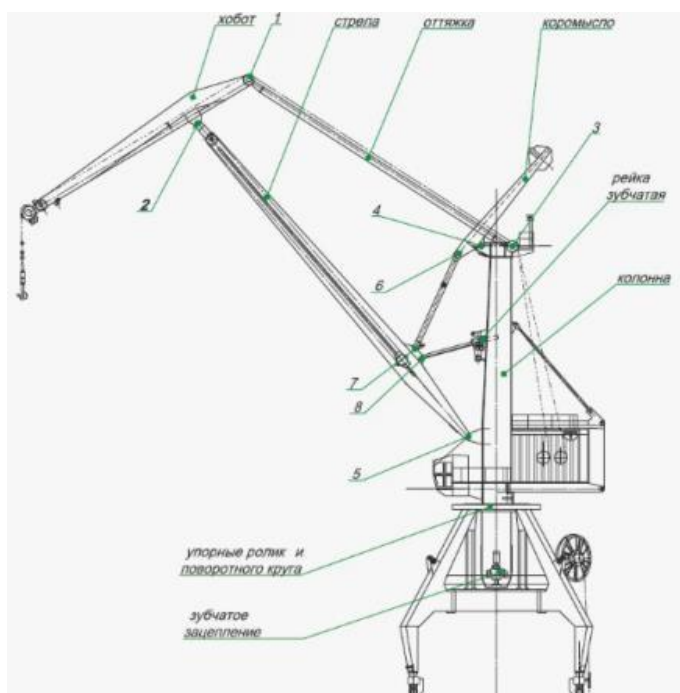


Рисунок 1. Кран портальный

Применение портальных кранов

В зависимости от сферы применения краны делятся на: перегрузочные, монтажные, кенгуровые (с бункером на портале). В конструкцию перегрузочных кранов входит: автоматическое захватное устройство навалочных грузов, грейфер для сыпучих веществ. Дополнительно такого вида конструкции могут снабжаться крюковой обоймой. Монтажные краны применяют при работе с ответственными грузами (штучного типа). Чтобы эффективно использовать краны, предусмотрено колебание допустимой грузоподъемности. Показатель зависит от вылета.

Достоинствами портальных кранов являются отличная видимость машинистом рабочей зоны, легкость и надежность в использовании, а к их слабым местам относятся невысокая маневренность и обязательность обустройства подкрановых путей.

Одноковшовые погрузчики

Одноковшовые погрузчики на гусеничном ходу. Погрузчики обычно поставляются с тремя ковшами различной емкости (нормальной, уменьшенной и увеличенной). Для более тяжелых и крупнокусковых материалов используются ковши меньшей емкости, для сравнительно легких хороших сыпучих несцеживающихся — ковши большей емкости. На рассматриваемых погрузчиках могут устанавливаться и другие сменные рабочие приспособления. Погрузчик Т-157М (рис. 1.2) представляет собой тракторную лопату с задней разгрузкой ковша.



Рисунок 2. Погрузчик Т-157М

Одноковшовые погрузчики на пневмоколесном ходу имеют либо специальные шасси, либо изготавливаются на базе выпускаемых серийно колесных тракторов. Они подразделяются на фронтальные, неповоротные, с разгрузкой ковша впереди и неполноповоротные, у которых разгрузка ковша может быть и передней, и боковой — слева или справа от машины. Ковш, как и на гусеничных погрузчиках, устанавливается на стреле шарнирно для его поворота в вертикальной плоскости. Стрелы фронтальных погрузчиков располагают продольно и в целях изменения угла их наклона закрепляют на шарнирах. У неполноповоротных погрузчиков стрела, кроме того, может поворачиваться в плане влево или вправо от среднего положения на угол до 90° . (рис. 1.3.)



Рисунок 3. Одноковшовый погрузчик на пневмоколесном ходу

Любые погрузчики, рабочие органы которых расположены впереди, могут быть названы фронтальными. С другой стороны, технически точным будет считать фронтальным погрузчиком машину с широким ковшом на колесах или гусеницах. Отличительный

признак такого оборудования — собственное шасси, небольшие габариты и вес, а также высокая грузоподъемность и маневренность. Фронтальный погрузчик используется для погрузочно-разгрузочных работ, перемещения грузов, уборки территории, укладки материалов и многих других задач.

Перегрузочные машины непрерывного действия

Ленточный конвейер — это транспортирующая машина для перемещения в горизонтальном и наклонном направлениях насыпных и штучных грузов непрерывным потоком без остановок на загрузку и выгрузку. Тяговым (и одновременно грузонесущим) органом такого конвейера является закольцованная вокруг концевых барабанов лента.

Ленточные конвейеры являются наиболее распространенным типом машин конвейерного транспорта. Из всего парка конвейерных установок около 90% составляют ленточные конвейеры. Наиболее широко благодаря высокой производительности (до 30 000 т/ч), большой длине транспортирования (до 3...4 км в одном конвейере), простоте конструкции, эксплуатации и высокой надежности ленточные конвейеры применяются в портовых транспортных терминалах — для транспортировки навалочных, насыпных, тарно-штучных грузов от мест складирования до мест перегрузки в различные виды подвижного состава включая погрузку и выгрузку.

Применение ленточных (рис.1.4) конвейеров положено в основу транспортных цепей большого числа технологических производств многих отраслей промышленности.

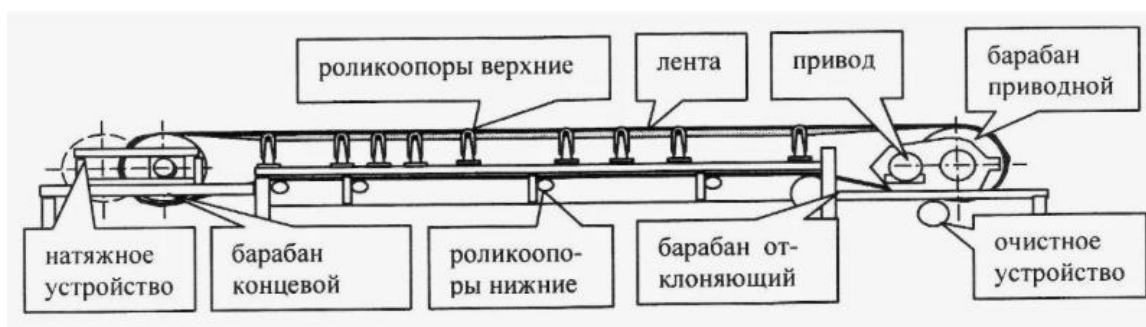


Рисунок 4. Основные составные части ленточного конвейера

В зависимости от местных условий ленточные конвейеры работают при одно-, двух-, трех- и четырехсменном режиме, пяти-, шести- и семидневных рабочих неделях. Количество рабочих дней на участках, где установлены ленточные конвейеры, чаще всего составляет 260, 300, 365 в год, а при сезонной работе — не более 100. Ленточные конвейеры устанавливаются, на открытом воздухе, на эстакадах, открытых площадках (с навесами, кожухами, козырьками), в туннелях, но в большинстве случаев — в галереях (отапливаемых или неотапливаемых). Температура окружающего воздуха при работе на площадках колеблется от – 50 до + 45 °С.

Элеватор (лат. elevator, буквально — поднимающий, от elevo — поднимаю), машина непрерывного действия, транспортирующая грузы в вертикальном или наклонном направлениях. Различают элеваторы ковшовые, полочные, люлечные. Ковшовые элеваторы (рис.1.5) предназначены для подъема по вертикали или крутому наклону (более 60°) насыпных грузов (пылевидных, зернистых, кусковых), полочные и люлечные элеваторы — для вертикального подъема штучных грузов (деталей, мешков, ящиков и т. п.) с промежуточной погрузкой-разгрузкой.

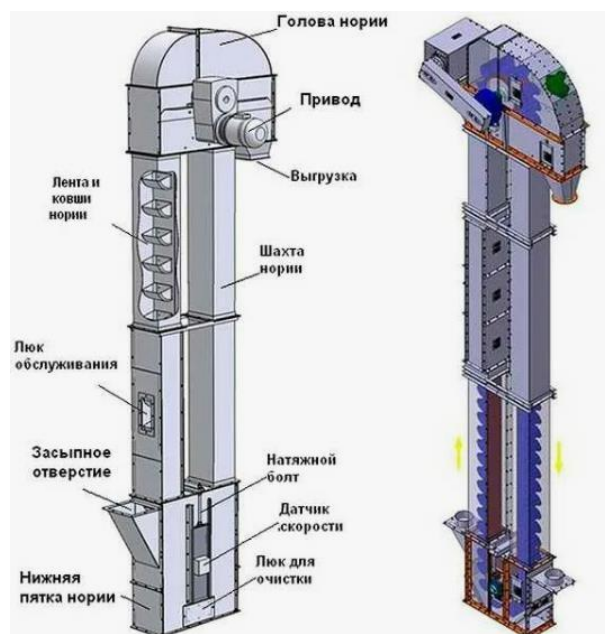


Рисунок 5. Ковшовый элеватор

Преимущества ковшовых элеваторов

Применяются в портах и терминалах для непрерывной подачи в вертикальном или крутонаклонном направлении навалочных и насыпных грузов. Ковшовые элеваторы выполняются стационарными и передвижными (на погрузочных машинах); используются как транспортные и технологические машины.

Преимуществами ковшовых элеваторов являются: малые габаритные размеры в плане; большая высота подачи груза (60–75 м); большой диапазон производительности (5–500 м³/час); широкий ассортимент транспортируемых грузов; сохранность транспортируемого груза; простота конструкции; надежность при эксплуатации; возможность создания герметичного и звукоизолирующего кожуха; малые габаритные размеры в поперечном направлении, что дает возможность иметь компактные транспортные схемы, позволяющие экономно использовать производственные площади.

Выводы:

Проведя анализ перегрузочных машин, выяснили, что при больших объемах перегрузки навалочных грузов, наиболее приемлемыми для разработки комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ являются машины непрерывного действия позволяющие автоматизировать и цифровизировать перегрузочные процессы

ЛИТЕРАТУРА

4. Голубков В.В., Кириев В.С. Механизация погрузочно-разгрузочных работ и грузовые устройства. – М.: Транспорт, 2019.
5. Демичев Г.М. Складское и тарное хозяйство. – М.: Мастерство, 2021
6. Жумадилов К.Б., Манкешева О.Т., Аралбаева М.К. Жүктерді тасымалдау, сақтау және бекіту: оқулық. - Ақтау: Yessenov University, 2022. – 211

УДК 664.724

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ РЕЖИМОВ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА В ПОРТОВЫХ ТЕРМИНАЛАХ

Зиракадзе Д.В., студент Yessenov University, Морская академия г. Ақтау

Аннотация: В статье рассмотрены способы и режимы хранения зерна в портовых терминалах и основные виды зернохранилищ.

Ключевые слова: ангар, бункерные (закромные) хранилища, силосные хранилища, пакгауз, вентилируемые бункеры, элеваторы, бунты, саетки,

Режимы хранения зерновых грузов

Хранение зерна в береговых условиях производится в различных режимах температуры, влажности и вентиляции (при пониженной влажности воздуха; при пониженной температуре (до -17°C); при активной вентиляции; без доступа воздуха). Первые два способа нашли более широкое распространение, так как в условиях пониженной влажности и пониженной температуры замедляются все жизнедеятельные процессы и снижается активность дыхания зерновой массы. Для обеспечения нормального состояния зерна рекомендуется производить до 200 обменов воздуха между зернового в сутки, а для подсушивания 1000 – 1500 обменов в сутки.

Наиболее совершенным типом складов для зерновых грузов являются элеваторы. Как правило, портовые элеваторы за сохранность зерновых грузов ответственности не несут. При поступлении зерна на не специализированном складе устанавливают наблюдение за его тепло-влажностным режимом, а также за влажностью и температурой зерна. Оптимальными условиями хранения зерна является температура не выше 25°C и относительная влажность от 58% для ячменя и не более 72% для пшеницы.

Напольное хранение зерна насыпью в складе ограничивается высотой штабеля в зависимости от времени года и наименования зерна (рис.1).



Рисунок 1. Напольное хранение зерна на складе

Если в период хранения обнаружено повышение температуры, местное увлажнение или плесневение зерна, необходимо его перелопатить и проветрить. В некоторых случаях пораженное зерно отсортировывают и подсушивают. Основной причиной порчи зернового груза в процессе транспортировки является его увлажнение. Зерно требует соблюдения, вполне определенного тепло-влажностного и вентиляционного режима хранения как в судовых условиях, так и на берегу.

Существуют следующие основные режимы хранения зерновых культур: при пониженной влажности; при пониженной температуре (до -17°C); при активном вентилировании; без доступа воздуха.

Наиболее часто применяются первые два режима. Эти способы хранения основаны на том, что в условиях пониженной влажности и температуры снижается активность дыхания зерновой массы, а также замедляется и почти прекращается развитие микрофлоры.

зерна и жизни деятельности амбарных вредителей. Допускается кратковременное хранение зерновых грузов на открытых площадках под брезентом и при небольшой высоте штабеля.

Хранение зерновых грузов в портовых складах ангарного типа

Хранение зерна и зернопродуктов производится в обычных необорудованных крытых помещениях — амбарах, оборудованных складах и специальных складах, оборудованных особыми устройствами, элеваторах, представляющих собой наиболее совершенный тип складов.

Элеваторы имеют значительные преимущества перед другими типами складов. При той же емкости, что и амбары, элеваторы занимают площадь примерно в 6—8 раз меньшую. Значительно повышается скорость разгрузки и погрузки, сокращаются простои судов.

Благодаря механизации значительно удешевляется стоимость грузовых работ, упраздняется необходимость в таре, уменьшаются потери от истребления зерна грызунами, облегчается борьба с амбарными вредителями и упрощается вообще борьба за качественную сохранность зерновых грузов.

В тех случаях, когда зерно и зернопродукты до погрузки сдаются на временное хранение на склады порта, ответственность за их качественную и количественную сохранность несет порт (терминал). В большинстве случаев транспортные организации не имеют в своем ведении специализированных складов для хранения зерновых грузов.

Временное хранение зерновых грузов в таких складах иногда может вызвать некоторые затруднения, что обязывает транспортные организации особо тщательно выполнять основные требования специальных инструкций по организации хранения зерновых грузов.

Ангар для хранения зерна (рис. 2) и зернопродуктов переработки должен быть сухим, незараженным амбарными вредителями, без постороннего запаха. Крыша и стены склада должны быть исправными, не иметь щелей и течей, а каменные и кирпичные стены должны быть побелены.



Рисунок 2. Ангар для хранения зерна

Полы склада должны быть гладкими, без щелей, и не повреждены грызунами.

Окна — застекленные, на окнах, открываемых для проветривания, должна устанавливаться с наружной стороны металлическая сетка для предохранения от проникновения птиц. Двери должны быть исправные, плотно прилегающие к полу, без щелей, исключающие возможность проникновения грызунов и птиц. При приеме на хранение зерна и зернопродуктов в упаковке следует произвести наружный осмотр упаковки для установления состояния тары, ушивки, правильности маркировки, наличия на таре подмочек и т. д.

Зерно и зернопродукты, зараженные амбарными вредителями, на хранение в склады транспортных организаций не принимаются. Для хранения продукции с повышенной влажностью рекомендуется сквозная укладка. При сквозной укладке мешки с зерном

кладутся на ребро. Сквозная укладка штабелей допускается не выше 6 рядов. Укладка в штабели разорванных и загрязненных мешков не допускается.

Основные виды зернохранилищ

По методу хранения зерна зернохранилища классифицируют на силосные, бункерные (закромные) и напольные. Каждый из этих видов мы рассмотрим более подробно.

Напольные хранилища

Зернохранилища напольного типа представляют собой одноэтажные здания, в каждом из которых имеется 2 галереи – нижняя и верхняя. Эти помещения оснащаются механизмами, позволяющими автоматизировать загрузку и выгрузку зерна. Полы в галереях могут быть как горизонтальными, так и наклонными. Хранилища с горизонтальными полами применяются для складирования зерна одного или нескольких видов. Если на склад поступает несколько партий зерновых культур, то помещение делится на множество отсеков при помощи деревянных разборных щитов.

Бункерные (закромные) хранилища

Бункерные зернохранилища используются для одновременного хранения нескольких сортов или партий зерна. Складские помещения в них разделяются на отсеки (закрома) стационарными стенами. Хранилища закроного типа оснащаются бункерами с конусообразными или наклонными днищами. Благодаря этому, упрощается выгрузка зерновых масс из складских помещений (зерно выходит самотёком).

Силосные хранилища

Под силосным хранилищем понимается бетонный или металлический резервуар высотой около 25 метров, предназначенный для длительного хранения зерновых и зернобобовых культур. Днища у этих емкостей имеют воронкообразную или конусную форму, позволяющую организовать выгрузку зерна самотёком (рис.3).



Рисунок 3. Силосные хранилища зерна

Особенности приёмки и хранения зерна на зернохранилищах

Современные зернохранилища оборудуются бункерами, через которые загружается зерновая масса, и конструктивными элементами, позволяющими разгружать зерно самотёком. Кроме этого, некоторые склады (например, приграничные или портовые) оснащаются специальными линиями для фасовки сырья, отправляемого на экспорт, в мешки или другую тару. Особое внимание уделяется оснащению хранилищ вентиляционными системами. Активное вентилирование позволяет поддерживать оптимальную температуру и уровень влажности зерновой массы. Наилучших результатов удается достичь при максимальной разнице между температурой зерновой массы и наружного воздуха.

Иные виды зернохранилищ

Наряду с напольными, закрывными и силосными хранилищами, для хранения зерна применяются склады следующих типов:

Пакгаузы – закрытые зернохранилища, размещаемые на железнодорожных станциях. Полускладовподобного типа располагается на уровне днищ грузовых поездов. Такое конструктивное решение позволяет существенно упростить и ускорить погрузку и разгрузку зерна, транспортируемого железнодорожным транспортом.

Вентилируемые бункеры – металлические резервуары небольшой емкости, применяемые для сбора, сушки, аэрации и временного хранения свежесобранного урожая. Такие зернохранилища размещаются в непосредственной близости от крупных сельскохозяйственных предприятий как по отдельности, так и в составе крупных комплексов.

Элеваторы – сооружения, включающие два конструктивных элемента: рабочую башню и силос, предназначенный для приемки, обработки, хранения и выгрузки зерновых культур. Зернохранилища подобного типа оснащаются оборудованием, позволяющим автоматизировать большую часть хозяйственных процессов и установить дистанционный контроль над изменением качественных характеристик зерна, хранящегося в резервуаре.

Бунты – временные хранилища, представляющие собой площадки, огражденные дощатыми стенами или щитами. Зерно, размещенное в них на хранение, укрывается пленкой, брезентом или другими влагостойкими материалами.

Навесы – сооружения для временного размещения плодов зерновых и зернобобовых культур. У подобных конструкций отсутствуют стены, но имеются крыши (рис. 4). Полы навесов могут быть как земляными, так и заасфальтированными.



Рисунок 4. Навесы для хранения зерна

Сапетки – склады с зарешеченными стенами, предназначенные для хранения кукурузных початков (рис. 5).



Рисунок 5. Сапетки–склады с зарешеченными стенами, предназначенные для хранения кукурузных початков

Каждое из таких хранилищ возводится таким образом, чтобы самая длинная его стена располагалась под углом 90 градусов к линии ветров, господствующих в данном регионе. Это позволяет обеспечить практически постоянное естественное вентилирование зерновой массы, хранящейся в сапетке.

Автором статьи проведены исследования существующих режимов хранения зерновых грузов, хранение зерновых грузов в портовых складах ангарного и других видах зернохранилищ, рассмотрены современные зернохранилища оборудованные бункерами с конструктивными элементами, позволяющими разгружать зерно самотёком.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Жумадилов К.Б., Манкешева О.Т., Аралбаева М.К. Грузоведение, сохранность и крепление грузов. Учебник, - Актау Yessenov university, 2022
2. Винников В.В. Системы технологий на морском транспорте. (перевозка и перегрузка) М: ТрансЛит, 2020.-576с.
3. Пашков А.К., Полярин Ю.Н. Складское хозяйство и складские работы - М.: ИКЦ «Академкнига», 2014.-366с

УДК 664.724

ГРУЗОПЕРЕВОЗКИ ПО ТМТМ НА КАСПИЙСКОМ МОРЕ.

Джумабаев А.А. студент Морской академии Yessenov University, г. Актау
Научный руководитель: Алдабергенов А.У. Yessenov University, г. Актау

Аннотация: Статья посвящена анализу маршрутизации в рамках Транскаспийского международного транспортного маршрута (ТМТМ), также известного как Средний коридор. Рассматриваются основные участники маршрута, особенности логистической инфраструктуры и современные вызовы. Описаны возможности оптимизации маршрутов с учётом геополитических и экономических изменений. Отдельное внимание уделено задачам цифровизации и развитию мультимодальных решений. Целью исследования является выявление эффективных логистических схем и путей повышения конкурентоспособности маршрута.

Ключевые слова: ТМТМ, маршрутизация, Средний коридор, логистика, мультимодальные перевозки, цифровизация.

В условиях глобальных изменений в мировой экономике и транспортной системе особое значение приобретают альтернативные маршруты перевозки грузов между Азией и Европой. Одним из таких направлений является Транскаспийский международный транспортный маршрут (ТМТМ), представляющий собой мультимодальную логистическую цепочку, проходящую через Казахстан, Каспийское море, Азербайджан, Грузию и далее — в страны Европы. Развитие маршрутизации в рамках ТМТМ становится ключевым элементом обеспечения его эффективности и конкурентоспособности на фоне традиционного маршрута через Россию и Беларусь.

Структура и география маршрута ТМТМ

Транскаспийский международный транспортный маршрут охватывает крупные транспортные узлы и логистические коридоры, соединяя Восточную Азию с Европой через территорию стран Центральной Азии и Южного Кавказа. Географически маршрут проходит по следующей схеме:

Китай (Китайско-Казахстанская граница: порты Алашанькоу/Хоргос)

Казахстан(железнодорожнаясистемаКТЖ,портыАктауиКурык) Каспийское море (морские перевозки)
Азербайджан(портБаку/Алят,железнаядорогадоТбилиси) Грузия (порт Потти/Батуми, ж/д инфраструктура)
ДальнейшеедвижениевЕвропу:черезТурцию(ж/дчерезКарс)либочерезЧерное море

Такаямультимодальнаяструктуратребуетсятщательноймаршрутизацииисучётом временныхокон,расписанийпаромов,железнодорожныхграфиковиособенностей таможенного оформления.

1. ОсобенностимаршрутизацииивТМТМ

МаршрутизацияврамкахТМТМотличаетсярядомособенностей:

Мультимодальность: требует координациимежду различными видами транспорта (ж/д, морской, автомобильный).

Геополитическаячувствительность:маршрутзависитотмежгосударственных соглашений, транзитной политики и внешнеполитических факторов.

Влияние погодно-климатических условий: особенно на морском участке (Каспий), где зимой возможны задержки из-за ледовых условий.

Неоднородностьинфраструктуры:разныйуровеньцифровизации,пропускной способности и технических стандартов в странах-участницах маршрута.

Маршрут:Основныехарактеристики

Портыотправления:КурыкиАктау(Казахстан) Порт

Курык

Расположенный на южном побережье Казахстана, порт Курык является одним из ключевыхтерминаловдлятранспортировкигрузовврамкахТранскаспийскогомаршрута.

Здесь происходит контейнерная обработка, а также перегрузка с железнодорожного транспорта на морской. Порт Курык специализируется на перевозке генеральных и сыпучих грузов, наряду с нефтехимической продукцией.

ПортАктау

Будучи одним из старейших и более развитых портов Казахстана, Актау имеет стратегическое значение для страны. Порт оснащён современным оборудованием, и благодаря своему расположению на Каспийском море, обеспечивает оперативное сообщение с портами Азербайджана. Здесь активно развиваются терминалы для контейнерных, наливных и сыпучих грузов, что делает порт актуальным узлом на маршруте.

ПортыприбытияАзербайджана

ВАзербайджанеосновнойакцентделаетсянапортАлят

Порт Алят

Современный терминал, сконцентрированный на обработке контейнерных грузов, является важным транзитным узлом, обеспечивающим связь между морской и железнодорожной логистикой. Благодаря своей инфраструктуре, он позволяет быстро перегружать грузы для дальнейшей транспортировки в страны Кавказа и Европы.

Транспортно-логистическаясхемаиособенностимаршрута

Мультимодальныйхарактермаршрута

Перевозки на данном участке являются ярким примером использования мультимодальных решений:

ГрузыдоставляютсяжелезнодорожнымтранспортомвпортыКурыкиАктау.

В портах осуществляется перегрузка на морские суда, чаще всего специализированные контейнеровозы или паромы типа RO-RO, адаптированные для перевозки крупногабаритных и тяжеловесных грузов.

Далее, после пересечения Каспийского моря, грузы поступают в порты Азербайджана, где происходят финальные этапы обработки и распределения.

Ключевыеособенностимаршрута

Инфраструктурное обеспечение:

Современные терминалы в Актау и Аляте обеспечивают оперативную обработку грузов. Однако порт Курык всё ещё требует модернизации для повышения пропускной способности и автоматизации процессов.

Географические и погодные условия:

Морской участок по Каспийскому морю может быть чувствителен к сезонным изменениям. Зимние погодные условия (ледовые нагрузки, штормы) могут вызывать задержки, что требует разработки систем мониторинга и оперативного реагирования.

Таможенно-пограничное оформление:

На всех этапах маршрута существует необходимость в координации таможенных процедур. Для успешной интеграции сокращения временных задержек требуется единение информационных систем стран-участников.

Основные проблемы и вызовы маршрута

Технические и инфраструктурные вопросы

Ограниченная пропускная способность порта Курык.

Несмотря на значительный потенциал, инфраструктура порта требует обновлений и расширений, чтобы справляться с растущим грузопотоком.

Необходимость модернизации портового оборудования в Актау.

Обновление кранов, модернизация причалов и увеличение площади складских зон помогут уменьшить время обработки грузов.

Процедурные и организационные моменты

Несогласованность расписаний:

Синхронизация графиков движения железнодорожного транспорта, отправления судов и пограничного контроля остаётся одной из ключевых задач. Несоответствие расписаний может привести к задержкам и увеличению времени доставки грузов.

Таможенное оформление:

Автоматизация и интеграция таможенных систем между Казахстаном и Азербайджаном являются необходимым шагом для сокращения административных барьеров и оптимизации транзитных процедур.

Идеи по улучшению маршрута

Модернизация инфраструктуры

Порт Курык:

Провести комплексную модернизацию терминала, установить современное крановое оборудование и автоматизированные системы управления загрузочно-разгрузочными операциями.

Расширить складские площади для временного хранения грузов, что позволит снизить узкие места в логистической цепочке.

Порт Актау:

Расширить количество причалов для приема большего количества судов.

Реорганизовать логистическую зону так, чтобы обеспечить скоростную перегрузку контейнеров с минимальными простоями.

Цифровизация и интеграция систем

Единая информационная платформа:

Создать совместное цифровое пространство, объединяющее информацию по маршруту.

Это позволит:

Автоматически координировать расписания между железнодорожным и морским транспортом.

Осуществлять онлайн-отслеживание груза и прогнозировать задержки.

Централизованно управлять таможенными и пограничными процедурами с использованием электронных документов.

Интеграция с международными системами:

Синхронизировать информационные потоки с системами партнёров из Азербайджана, обеспечивая оперативный обмен данными, что ускорит обработку грузов на пограничных пунктах.

Оптимизация процедур и координация

Создание центра управления логистикой:

Организация национального (или транснационального) центра мониторинга маршрута позволит в режиме реального времени отслеживать движение грузов, оперативно реагировать на сбои и перенаправлять потоки в случае возникновения задержек.

Внедрение систем «единого окна» для таможенного контроля:

Это позволит сократить время прохождения таможенных процедур, а автоматизированное оформление документов снизит вероятность ошибок и ускорит обработку транзитных грузов.

Маршрут от портов Курык и Актау до портов Азербайджана является важным сегментом Транскаспийского транспортного коридора, обеспечивающим связь между Казахстаном и региональными транспортными хабами Азербайджана. Для повышения эффективности и конкурентоспособности данного маршрута необходимо проводить модернизацию инфраструктуры, интегрировать цифровые системы и оптимизировать административные процедуры. Эти меры позволят сократить время перевозки, уменьшить затраты и обеспечить высокое качество логистических услуг, что особенно актуально в условиях роста международных грузоперевозок.

Заключение

Развитие маршрутизации в рамках ТМТМ представляет собой важное направление в сфере глобальной логистики. При должной координации усилий стран-участниц, инвестициях в инфраструктуру и внедрении цифровых решений, маршрут может стать реальной альтернативой традиционным путям, способствуя диверсификации и устойчивости международной торговли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ассоциация ТМТМ. Официальный сайт – <https://middlecorridor.com>
2. Плешков А. В. Транспортные коридоры Евразии. — М.: Логистика, 2020.
3. Нурмагамбетов К. Т. Геоэкономика и транспортные маршруты Казахстана. — Астана, 2021.
4. Воронин С. Н. Мультимодальные перевозки: теория и практика. — СПб.: Питер, 2019.
5. АО «Казахстан Темир Жолы». Аналитические отчёты, 2023.
6. TRACECA: Транспортный коридор Европа-Кавказ-Азия — <https://www.traceca-org.org>

СЕКЦИЯ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКОЙ ОТРАСЛИ: ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ.

СЕКЦИЯ 3. ТЕҢІЗ ӨНЕРКӘСІБІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АУЫПСІЗДІГІ: ҚИЫНДЫҚТАР МЕН ШЕШІМДЕР.

SECTION 3. ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE MARINE INDUSTRY: CHALLENGES AND SOLUTIONS.

УДК 502.171:639.2

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКОЙ ОТРАСЛИ: ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ

Қойшыев Б.М., Yessenov University, г. Актау
Научный руководитель: Патров Ф.В., Yessenov University, г. Актау

Аннотация. Данная публикация посвящена вопросам экологической безопасности мореплавания. Обсуждаются такие угрозы, как загрязнение морской среды, изменение климата атмосферы, уничтожение естественных экосистем и акустическое загрязнение. Предлагаются меры по смягчению негативного воздействия на морские экосистемы, включая уменьшение выбросов вредных газов, грамотное обращение с отходами, защиту и восстановление рыбных ресурсов, а также снижение шума.

Ключевые слова: экологическая безопасность; загрязнение моря; изменение климата; разрушение экосистем; устойчивое развитие.

Введение. Морская отрасль занимает центральное положение в мировой экономике благодаря своей роли в перевозке грузов, добыче природных ресурсов и поддержке планетарной экологической стабильности. Вместе с тем, усиленная эксплуатация морских ресурсов и усиление антропогенного давления создают ряд значительных экологических проблем [1]. Настоящая статья изучает ключевые вызовы экологической безопасности морской отрасли и формулирует возможные подходы к их разрешению. [2].

Материалы и методы исследования. Анализ текущей ситуации в области экологической безопасности морской отрасли проводился с использованием следующих источников и методов [3]:

✓ Изучалась литература ведущих ученых-мореологов, содержащая сведения о современных экологических вызовах и возможных мерах их устранения.

✓ Использовались отчеты международных организаций, таких как Программы ООН по окружающей среде (UNEP) [4], Международной морской организации (ИМО) и прочих, содержащие свежие данные о состоянии морской среды [5, 6, 7].

✓ Проводились консультации с экологами и представителями морской промышленности для сбора практических рекомендаций и оценивания современных тенденций.

✓ Применялись компьютерные симуляции для прогнозирования последствий разного рода воздействий на морские экосистемы и оценки эффективности предлагаемого набора решений.

Результаты исследования: Вызовы экологической безопасности.

Морские воды подвержены воздействию множества источников загрязнения, среди которых промышленные сточные воды, утечка нефти и пластиковые отходы. Последние особенно опасны ввиду медленного разложения и большого вреда морской флоре и фауне [8].

Изменение климата негативно влияет на морские экосистемы: рост температуры ведет к гибели коралловых рифов, перемещению мест обитания морских видов и изменениям химического состава воды, что негативно отражается на биоразнообразии [9].

Интенсивная хозяйственная деятельность, связанная с разработкой полезных ископаемых и строительством портов, разрушает естественные морские экосистемы, ставя под угрозу многие виды и нарушив природный баланс.

Чрезмерный вылов рыбы ведет к истощению запасов и разрыву пищевой цепи, что создает препятствия для устойчивого развития рыболовства и сохранения биологического многообразия [10].

Шум, производимый кораблями, буровыми платформами и прочими механизмами, мешает ориентации и коммуникации китообразных и других морских млекопитающих.

Пути повышения экологической безопасности:

- Сокращение выбросов CO₂ и других парниковых газов, применение экологически чистых технологий и альтернативных источников энергии помогут уменьшить углеродный след морской отрасли [11].

- Создание эффективных систем утилизации отходов сократит объем загрязнений, поступающих в моря и океаны. Важно наладить переработку отходов, снизить потребление пластика и предотвратить попадание опасных веществ в море.

- Организация охраняемых морских зон и выполнение программ восстановления поврежденных экосистем помогут защитить биоразнообразие и поддержать стабильность морских экосистем [12].

- Применение принципа устойчивого рыболовства, введение лимитов на улов и использование специальных орудий лова обеспечит поддержку запасов рыбы и минимальное воздействие на природу.

- Использование малозумных технологий строительства кораблей и соблюдение требований по контролю над уровнем шума уменьшат акустическое давление на чувствительных морских животных.

- Межгосударственное сотрудничество в создании и исполнении международных правовых документов необходимо для успешного решения глобальных экологических проблем. Хорошим примером служит Конвенция ООН по морскому праву.

- Образовательные программы и публичные акции повышают общественную осведомленность и формируют культуру бережливого отношения к морским ресурсам.

Заключение. Современные экологические вызовы морской отрасли требуют многостороннего подхода и взаимодействия всех заинтересованных сторон. Решением проблем станет внедрение инноваций, укрепление международного сотрудничества и повышение общественного осознания важности охраны природы. Только сообща человечество сможет обеспечить сохранение и устойчивое развитие морских экосистем для грядущих поколений.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Мора К., Сейл П.Ф. Продолжающаяся глобальная утрата биоразнообразия и необходимость выхода за пределы охраняемых территорий: обзор стратегий сохранения морской среды. // Интернет-журнал «Границы экологии и окружающей среды» - 2018, - №9(7), С.371–378.

[2]. Руднева Л.Н., Барышев О.А. Современные тенденции и перспективы развития морского природопользования // Российский журнал прикладных исследований. - 2019. Т.10. № 1. С.45–53.

[3]. Лаффоли Д., и Бакстер, Дж.М. (2016). Объяснение причин потепления океана: масштабы, эффекты и последствия // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». - 2020, - №5(3), С.234–245.

- [4]. Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП). Морской пластиковый мусор и микропластик: глобальные уроки и исследования, вдохновляющие на действия и определяющие изменения в политике. - 2019.
- [5]. Международная морская организация (ИМО). Руководство по утилизации судов. - 2020.
- [6]. Конвенция о биологическом разнообразии (КБР). Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата. - 2012.
- [7]. Директива Европейского союза 2008/56/ЕС. Создание основы для действий сообщества в области морской экологической политики.
- [8]. Романов Е.В. Промышленные выбросы и прилов в российских водах: проблемы и решения // Интернет-журнал «Исследования в области рыболовства». - 2018. - №11, С.183–193.
- [9]. Каверин А.В. Проблемы охраны морских экосистем в условиях глобального изменения климата // Вестник Московского университета. Серия 16: Биология. №2. С.11–17.
- [10]. Поли Д., Зеллер Д. (2016). Глобальный атлас морского рыболовства: критическая оценка уловов и воздействия на экосистему. – 2016, С.102-116.
- [11]. Гаттус И.П., Ханссон Л., Джангранде А. Подкисление океана // Издательство Оксфордского университета. – 2009, С.87-95.
- [12]. Бакланов П.Я., Романенко Ф.А. (2017). Экологически рискованные угрозы в прибрежных зонах // География и природные ресурсы. - 2017. № 3. С.101–108.

УДК 327.3

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ОКЕАНОВ: ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ИНИЦИАТИВ И ПРОГРАММ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СОВМЕСТНУЮ ЗАЩИТУ МОРСКОЙ СРЕДЫ

Сарьяниди Г.Ю.,

Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина
- филиал ВГУВТ им. адм. М.П. Лазарева, г. Астрахань

Научный руководитель: Харченко О.А. Каспийский институт морского и речного
транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина - филиал ВГУВТ им. адм. М.П.
Лазарева, г. Астрахань

Аннотация: С учетом растущих угроз для мирового океана, таких как загрязнение, изменения климата и истощение морских ресурсов, сотрудничество между странами становится важным для защиты морской среды. Данная работа рассматривает успешные примеры инициатив и программ, которые направлены на совместную защиту океанов.

Ключевые слова: международное сотрудничество; защита океанов; морская среда; конвенция ООН по морскому праву (UNCLOS); программа ООН по охране морской среды (UNEP).

Защита океанов и морей стала важной задачей для человечества. Океаны занимают больше 70% поверхности Земли и играют ключевую роль в поддержании климата, разнообразия жизни и экономики. Однако, несмотря на их значимость, океаны сталкиваются с большими проблемами, такими как загрязнение, избыточный лов рыбы, изменение климата и повреждение экосистем. В ответ на эти проблемы страны мира работают над различными инициативами и программами для совместной защиты морской среды [1].

Одним из важных шагов в международном сотрудничестве стало принятие Конвенции ООН по морскому праву в 1982 году. Этот документ стал основой для управления всеми аспектами использования океанов и морей, включая защиту морской среды. Он устанавливает права и обязанности стран по отношению к морским ресурсам и экосистемам, что создает правовую базу для сотрудничества между государствами.

Программа ООН по охране морской среды активно занимается проектами, направленными на сокращение загрязнения океанов и сохранение морского биоразнообразия. Одна из удачных инициатив — Океаны без пластиковых отходов, которая борется с пластиковым загрязнением. В рамках этой программы страны работают над стратегиями уменьшения использования пластика и улучшения переработки отходов.

Еще одна важная программа — Глобальная программа по охране морских экосистем. Она объединяет страны для сохранения уникальных экосистем, таких как коралловые рифы и мангровые леса. Эта инициатива включает исследования, мониторинг и рекомендации по охране, давая возможность странам обмениваться опытом и наилучшими практиками.

Среди инициатив так же стоит упомянуть Морское сотрудничество, в рамках которой страны создают устойчивые рыболовные практики и защищают морские ресурсы. Они разрабатывают заповедные зоны, где рыбалка запрещена, что помогает восстанавливать популяции рыб и других морских организмов. Так, создание заповедников в Карибском море помогло восстановить местную экосистему и увеличить запасы рыбы [2].

Неправительственные организации, такие как WWF и Greenpeace, также активно участвуют в охране океанов. Они проводят кампании по повышению осведомленности о загрязнении и истощении ресурсов. Например, WWF запустил проект Коралловые рифы под защитой, целью которого — создание охраняемых территорий и восстановление кораллов в разных регионах мира.

Одним из самых амбициозных проектов является инициатива 30 на 30, цель которой — защитить 30% мировых океанов к 2030 году. Ее поддерживает множество стран на уровне ООН, и она стала основой для создания национальных стратегий по охране океанов. Успех этой идеи зависит от совместной работы государств, ученых и НПО, что подчеркивает важность международного сотрудничества.

Также хочется привести некоторые примеры международного сотрудничества в сфере защиты океанов и инициатив, направленных на сохранение морской среды.

Программа Организации Объединённых Наций по окружающей среде (ЮНЕП) запустила Глобальную программу для защиты морской среды от загрязнений, вызванных деятельностью на суше. Это единственный международный механизм, который занимается вопросами экосистем на земле, в пресной воде и в море.

Программа по экосистемам биоразнообразия ПРООН помогла создать Морские охраняемые районы (МОР) в более чем 35 странах. Эти проекты охватывают 444 защищённых зоны на площади 90 миллионов гектаров в морских и связанных с ними экосистемах [3].

Программа стратегических действий для Жёлтого моря. Китай и Южная Корея разработали программу для сокращения вылова рыбы в Жёлтом море на 25-30%. В рамках этого соглашения они взяли на себя обязательства по защите рыбных мест обитания и созданию сети морских заповедников, в которую включают участие местных жителей.

Инициатива по защите мировых океанов, запущенная международной коалицией из более чем 100 стран. Этот план включает создание новых морских заповедников и сокращение использования пластика, который загрязняет морские экосистемы.

В общем, сотрудничество стран в защите океанов — это ключ к охране морской среды и устойчивому развитию. Есть много успешных проектов, как UNCLOS, UNEP и инициатива 30 на 30, которые показывают, что совместные действия могут дать хорошие результаты. Чтобы достичь долгосрочного успеха, нужно продолжать работать вместе,

делиться опытом и искать новые решения для защиты океанов. Только общими усилиями мы сможем сохранить красоту морской среды для будущих поколений.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Джерде К. М., Фристоун Д. «Международное управление океаном: роль региональных организаций».

[2]. Миллер К. А., Хиббард К. М. «Совместные подходы к сохранению морской среды: уроки Открытого моря».

[3]. Дувер Ф., Элер К. «Оценка Европейской инициативы по морскому пространственному планированию».

УДК 502.171

ЗЕЛЕНЫЙ ВОДОРОД: ГЛОБАЛЬНЫЙ КОНТЕКСТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В КАЗАХСТАНЕ

Дубский А. Ю.,

Yessenov University, г. Актау

Научный руководитель: Кабылбекова В. В., Yessenov University, г. Актау

Аннотация В данной статье рассматривается развитие водородной энергетики с акцентом на экологически чистый "зеленый водород". Описываются глобальные тренды, технологические вызовы и достижения, а также стратегии ведущих стран. Основное внимание уделено текущему состоянию и перспективам Казахстана в сфере производства и экспорта зеленого водорода, включая ключевые инвестиционные проекты и национальные инициативы. Работа базируется на анализе открытых источников и официальных данных.

Ключевые слова: зеленый водород; водородная энергетика; H₂ Asia One; декарбонизация; устойчивое развитие.

Введение. В условиях глобального энергетического перехода и стремления к углеродной нейтральности, водородная энергетика приобретает стратегическое значение. Особую актуальность приобретает "зеленый водород" — экологически чистое топливо, производимое методом электролиза воды с использованием энергии из возобновляемых источников. Эта технология не только способствует снижению выбросов парниковых газов, но и может стать основой новой экспортно-ориентированной экономики. Настоящая статья рассматривает состояние мирового рынка зеленого водорода и перспективы его развития в Республике Казахстан.

1. Глобальный рынок зеленого водорода

Согласно международным оценкам, спрос на водород к 2050 году может достичь 500–600 млн тонн в год. Развитые страны, включая Германию, Японию, Южную Корею и страны ЕС, активно инвестируют в создание водородной инфраструктуры. Основным интересом — в замещении традиционных источников энергии и использовании водорода в металлургии, транспорте и химической промышленности.

На фоне энергетического кризиса и санкционного давления, страны стремятся к обеспечению энергетической независимости. В этой связи зеленый водород становится элементом энергетической безопасности и важным экспортным ресурсом. Ключевую роль играют такие проекты, как European Hydrogen Backbone, а также национальные стратегии водородного развития.

2. Технологические достижения и вызовы

Развитие технологий производства, хранения и транспортировки водорода — один из важнейших факторов успеха. Основные направления:

- Разработка более эффективных и дешёвых электролизеров.
- Создание инфраструктуры хранения (включая подземные хранилища и баллоны высокого давления).
- Транспортировка водорода по трубопроводам, в виде аммиака или СПГ.

Транспортировка водорода на большие расстояния представляет собой сложную задачу из-за его низкой плотности и высокой воспламеняемости. Среди рассматриваемых методов:

- **Сжиженный водород:** требует охлаждения до $-252,87^{\circ}\text{C}$, что связано с высокими энергетическими затратами и техническими трудностями.
- **Аммиак и другие носители:** водород может быть преобразован в аммиак или другие химические соединения для облегчения транспортировки, однако это добавляет этапы преобразования и связанные с ними затраты.

Однако остаются вызовы: высокая стоимость производства, утечки водорода, необходимость стандартизации и отсутствия квалифицированных кадров.

В России разработан патент RU2763607C1 на морскую систему транспортировки связанного водорода, что свидетельствует о стремлении страны развивать технологии в этой области.

3. Образовательные и научные инициативы

Примером подготовки кадров и популяризации темы водорода является деятельность Центра Водородных Технологий (Россия). Среди инициатив:

- Вечерняя школа "Водородная энергетика" совместно с МГТУ им. Баумана.
- Онлайн-урок "Первый элемент", собравший более 1,7 млн просмотров.
- Участие в разработке водородного транспорта (судно на водородном топливе, мобильные станции и БПЛА).

Испытания водородного судна: в октябре 2023 года компания Sitronics Group совместно с Центром водородных технологий АФК «Система» провела успешные испытания первого в России прототипа электросудна на водороде в акватории Невы. Судно оснащено электрохимическим генератором, вырабатывающим энергию из водорода, что увеличивает дальность хода и снижает воздействие на окружающую среду.

Образовательные инициативы: Центр водородных технологий АФК «Система» совместно с МГТУ им. Н.Э. Баумана и Благотворительным фондом «Система» запустили Вечернюю школу «Водородная энергетика», направленную на подготовку специалистов в области водородных технологий.

Эти подходы могут быть полезны для Казахстана в вопросах подготовки специалистов и ранней профориентации молодежи.

4. Водород в Казахстане: стратегия и перспективы

Казахстан поставил перед собой амбициозную задачу — занять нишу лидера в экспорте экологически чистого водорода. В 2024 году была утверждена Концепция развития водородной энергетики до 2030 года. Основные цели:

- Производство до 25 тыс. тонн водорода к 2030 году (50% — зелёный).
- Строительство хранилищ общим объёмом не менее $100\,000\text{ м}^3$.
- Создание сети водородных заправок.
- Введение водородного транспорта в трёх крупных городах.

Объём производства водорода:

- 10 000 тонн к 2027 году.
- 18 000 тонн к 2029 году.
- 25 000 тонн к 2030 году, с доле зелёного водорода не менее 50%.

Развитие инфраструктуры:

- Создание сети водородных заправок и развитие водородопроводов протяжённостью около 100 км.

Экспортные амбиции:

- Экспорт 5000 тонн водорода в год к 2028 году.
- 10000 тонн к 2029 году.
- 15000 тонн к 2030 году в страны-партнёры, такие как Китай, Германия и Япония.

Инвестиции:

- Привлечение 1 млрд тенге в водородную отрасль к 2030 году.
- Заключение пяти международных соглашений и реализация не менее одного международного водородного проекта.

Внедрение водородного транспорта:

- Развитие сети водородных заправок для обеспечения бесперебойного обслуживания транспорта.

Несмотря на амбиции, Казахстан сталкивается с рядом трудностей:

- **Недостаточная инфраструктура:** необходимострительство новых ЛЭП, водородопроводов и логистических узлов.
- **Технические сложности:** водород требует специфических условий хранения и транспортировки.
- **Квалификация кадров:** нехватка специалистов, отсутствие вузовских программ по водородной энергетике (но работа ведётся).

- **Экономическая эффективность:** высокая стоимость ВИЭ и электролизеров.

5. Проект HyrAsia One — прорыв в Евразии

Крупнейший проект по производству зеленого водорода в регионе — HyrAsia One (немецкая Svevind Energy Group). Он включает:

- Строительство ВИЭ мощностью до 40 ГВт в Мангистау.
- Производство 2 млн тонн H₂ в год, или 1 млн тонн аммиака.
- Инвестиции около \$50 млрд.
- Старт производства — 2030 год.

Будут построены: 70% ветровые станции, 30% энергии будет преобразовано из солнечных панелей. Вырабатываемая мощность будет составлять около 40 ГВт.

Плотность и скорость ветров в Мангистауской области считаются одними из самых высоких на территории Евразии. Компания Svevind реализовывала проект в арктическом регионе Швеции, поскольку там показатели ветра превышали аналогичные в Германии. Однако при сравнении ветропарка в Швеции с планируемым проектом в Казахстане становится очевидно, что потенциал последнего значительно выше. Изучив глобальный атлас ветров, специалисты компании выбрали именно Казахстан. Рассматривались и другие регионы — Южная Америка, Африка, Австралия, — но предпочтение было отдано Мангистау.

Казахстан рассматривает себя как **будущий экспортный хаб зелёного водорода**. Уже подписаны соглашения о сотрудничестве с Германией и Францией. Рассматриваются три основных направления экспорта:

1. Через Каспийское море — в Европу через Азербайджан, Грузию и Турцию.
2. Через Россию — по трубопроводной инфраструктуре.
3. В Китай и страны Восточной Азии — преимущественно в виде аммиака.

Проект демонстрирует потенциал Казахстана как глобального экспортёра водорода, особенно в Европу, Китай и страны Ближнего Востока благодаря:

- Большой территорией, пригодной для строительства ВИЭ.
- Географическому положению между Европой и Азией.
- Прозрачной политике по привлечению иностранных инвестиций в экологичные проекты.

Заключение. Зелёный водород — ключевой элемент в глобальной энергетической трансформации. Казахстан, обладая богатым природным ресурсом, географическим положением и поддержкой инвесторов, имеет уникальную возможность занять лидерские

позиции в данной сфере. При условии устойчивого технологического и институционального развития, страна способна стать одним из центров производства и экспорта экологически чистой энергии нового поколения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. [<https://h2nti.ru/reviews/tpost/do2zpei2y1-mirovoi-rinok-vodoroda-kak-luchshe-vsego>] — Обзор мирового рынка водорода и его структуры.
- [2]. [<https://tass.ru/ekonomika/18946421>] — TASS: крупные международные проекты и геополитический контекст развития H2.
- [3]. [<https://chteh.tilda.ws/newsforme>] — Центр водородных технологий: образовательные инициативы и научные разработки.
- [4]. [https://yandex.ru/patents/doc/RU2763607C1_20211230] — Патент на водородные технологии.
- [5]. [<https://invest.gov.kz/ru/media-center/business-economics-finance/34135/>] — Официальный сайт Министерства иностранных дел РК: информация о проекте HyrAsiaOne.

УДК 502.171:639.2

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКОЙ СЕКТОРА

Ерсултанов Ж.,

Yessenov University, г. Актау

Научный руководитель: Патров Ф.В., Yessenov University, г. Актау

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы обеспечения экологического благополучия морского сектора, испытывающего значительные перегрузки из-за хозяйственной деятельности человека. Анализируются разные стороны воздействия данной деятельности на морские экосистемы, такие как загрязнение от судоходства, добыча углеводородов на шельфе, чрезмерный вылов рыбы, туристическая активность и международные усилия по охране окружающей среды.

Ключевые слова: морской сектор; нефтегазовая отрасль; международный туризм; охрана природы.

Введение. Мировой океан является ключевой экосистемой Земли, поддерживающей существование и развитие человеческого общества. Тем не менее активное освоение океанских ресурсов связано с существенными экологическими угрозами. Статья раскрывает главные риски морской сферы и предлагает меры по снижению отрицательного воздействия антропогенной активности на морские экосистемы [1].

Материалы и методы исследования. Материал статьи имеет аналитический обзорный характер и ориентирован на освещение современных проблем экологической безопасности морского сектора, основываясь главным образом на вторичной информации.

При подготовке и использовании следующие ключевые подходы и источники:

— Научные публикации и труды экспертов в сфере экологии, экономики природопользования, океанологии, климатологии и смежных областях [2].

— Документы специализированных организаций по защите окружающей среды (ООН, Всемирный фонд дикой природы WWF, Greenpeace, Международная морская организация ИМО и другие).

— Данные государственных органов, научно-исследовательских институтов и коммерческих структур, ведущих мониторинг экологического состояния.

— Законодательство и международные соглашения, регулирующие хозяйственную деятельность в море (например, Конвенция ООН по морскому праву, Рамсарская конвенция, Рамочная конвенция ООН по вопросам изменения климата [3]).

— Новости, журналистские материалы и комментарии специалистов относительно значимых происшествий и кризисных явлений в морском секторе [4]; исторический опыт крупнейших техногенных аварий и принятые решения по преодолению экологических последствий.

Методы исследования включали:

— Анализ научных публикаций, отчетов и статистики для выявления текущих тенденций, и важнейших факторов, определяющих экологические условия в морях.

— Оценку многочисленных источников, установление закономерностей и связей между источниками рисков и потенциальными последствиями.

— Сравнение международного опыта обеспечения экологической безопасности, выделения наиболее эффективных мер и направлений улучшения сложившейся ситуации.

— Формирование итоговых выводов и практических рекомендаций на основании обобщенного анализа имеющихся сведений и документальных данных.

Таким образом, статья основана на всестороннем исследовании научного наследия, нормативно-правовых документов и международной практики, а также детальном рассмотрении реальных кейсов и принятых решений мирового сообщества.

Результаты исследования. Итоги проведенного исследования сформулированы в виде главных выводов и рекомендаций.

Основные выводы.

Проблемы отрасли: Использование ресурсов Мирового океана достигло критической точки, создавая серьезные экологические проблемы, такие как загрязнение от морских судов, разработка месторождений на шельфе, разрушение морских экосистем из-за избыточного рыболовства и негативное влияние массовой туристической индустрии [5].
Источники загрязнения: Морской транспорт выступает ведущим фактором выброса парниковых газов и вредных веществ, негативно сказываясь на качестве воздуха и воды [6].

Нефтегазовая промышленность: Расширение разработки морских месторождений повышает риск аварий и разливов нефтепродуктов, способствуя массовому загрязнению вод.

Перелов рыбы: Чрезмерная эксплуатация рыбных запасов ведёт к нарушению естественного баланса и угрожает существованию многих видов.

Методы противодействия:

Переход на передовые технологии судостроения и внедрение экологически чистого топлива позволит значительно сократить объём выбросов и повысить энергоэффективность судов.

Повышение стандартов безопасности на объектах разведки и разработки природных ресурсов снизит вероятность аварий и улучшит управление рисками.

Организация охраняемых территорий и ограничения на вылов определённых видов способствуют восстановлению морских экосистем и сохранению биоразнообразия.

Рекомендации:

Морская логистика: ввести жёсткие стандарты по сокращению выбросов углекислого газа, сернистых соединений и оксидов азота.

Активизировать научные исследования и производство экологически безопасных судовых двигателей.

Нефтяная и газовая отрасли: установить повышенные требования к качеству технологического оборудования и инфраструктуры, обеспечить регулярный контроль эксплуатационных процессов.

Рыболовство: пересмотреть допустимые объёмы улова и ввести правила устойчивого управления ресурсами, создать новые охраняемые зоны и расширить существующие районы сохранения биологического разнообразия [8].

Туризм: разработать программы просвещения туристов о бережном отношении к природе, усилить работу добровольцев по очистке прибрежных зон и развитию эко-троп.

Международное сотрудничество: совершенствовать международное законодательство и практическое сотрудничество в рамках глобального подхода к охране окружающей среды и предупреждению экологических рисков.

Реализация указанных мер направлена на снижение давления на морские экосистемы и сохранение продуктивного потенциала водных ресурсов на длительную перспективу.

Заключение. Современное общество сталкивается с множеством экологических проблем, решение которых требует комплексного подхода и постоянной заботы о сохранении природы. Для защиты уникальных ресурсов и богатства наших океанов исключительно важны согласованные действия властей, бизнеса и гражданского общества. Совместные усилия способны гарантировать будущее поколение сохранёнными природными богатствами и стабильностью нашей общей среды обитания.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Петров И.А. Современные тенденции развития морской транспортной инфраструктуры и их влияние на экологическую ситуацию в мировом океане // Вестник МГУ. Серия география. Москва, Изд-во МГУ, 2021. № 2. С. 3–16.

[2]. Смирнова Е.В. Экологическое состояние российского шельфа: оценка и прогноз изменений // Известия АН СССР. Серия географическая. СПб.: Наука, 2020. №3. С. 45–58.

[3]. Лебедев Н.М. Управление ресурсами континентального шельфа России: правовые и организационные аспекты // Экология и право. Москва, Юрист, 2019. №4. С. 6–14.

[4]. Козлова Ю.С. Океанические течения и распространение загрязняющих веществ в морях Арктики // География и экология в школе XXI века. СПб.: Просвещение, 2022. № 5. С. 15–23.

[5]. Кузнецов Г.Н. Оценка рисков и управление проектами освоения континентального шельфа в условиях экстремальной ледовой обстановки // Проблемы освоения минерально-сырьевых ресурсов Арктики. Новосибирск: Академическое издание, 2021. С. 123–134.

[6]. Алексеева А.К. Инструменты повышения эффективности промышленного рыболовства и снижение ущерба окружающей среде // Рыбное хозяйство. Астрахань, Волга-Пресс, 2020. № 6. С. 4–11.

[7]. Федоров К.Е. Биоразнообразие дальневосточных морей России и факторы его изменения // Экологический вестник России. Владивосток, Приморский университет, 2023. №1. С. 25–34.

[8]. Демиденко Л.Г. Практика устойчивого природопользования предприятиями промышленности и транспорта в приморских регионах России // Экополитика. Калининград, Янтарь, 2022. № 3. С. 35–43.

УДК 502.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ СУДОВЫХ ОТХОДОВ

Гусев В.С., Батырмурзаев Д.А. Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, г. Астрахань

Научные руководители: Цыгута А.Н., Можарова А.В., Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, г. Астрахань

Аннотация. В статье рассматриваются современные технологии и методы утилизации судовых отходов, включая химическую и биологическую очистку сточных вод, механическую переработку твёрдых отходов, мусоросжигательные установки, а также способы утилизации опасных веществ. Особое внимание уделено соответствию указанных решений международным экологическим стандартам, таким как Конвенция MARPOL.

Ключевые слова: судовые отходы; морской транспорт; очистка сточных вод; биологическая очистка; мусоросжигательные установки; утилизация отходов.

Рост объемов морских перевозок и увеличение численности морского флота сопровождаются ростом количества судовых отходов, образующихся в процессе эксплуатации судов. К ним относятся сточные воды, нефтесодержащие воды, мусор, пищевые и санитарно-гигиенические отходы, а также опасные вещества, включая остатки химических реагентов и упаковки от них. Ненадлежащая утилизация таких отходов может стать причиной значительного загрязнения морской среды, нарушая экологический баланс и создавая угрозу для здоровья человека и морской фауны. Международное сообщество, в первую очередь через Международную морскую организацию (ИМО), разработало ряд конвенций и стандартов [1,2] (например, MARPOL 73/78), направленных на минимизацию вредного воздействия судов на окружающую среду.

В ответ на ужесточение экологических требований и развитие экологической повестки в судоходстве активно внедряются современные технологии сбора, переработки и утилизации судовых отходов. Среди них – автоматизированные системы обработки сточных и нефтесодержащих вод, мусоросжигательные установки, сепараторы, биологические очистные станции и технологии замкнутого водооборота.

Одним из ключевых направлений экологически безопасной эксплуатации судов является эффективная переработка жидких отходов, в первую очередь сточных вод. Среди наиболее распространённых методов – химическая очистка, при которой загрязняющие вещества нейтрализуются реагентами. Такие технологии применяются, например, в установках типа Super Trident, разработанных компанией Wärtsilä [3]. Они позволяют не только очищать воду до безопасного уровня, но и соответствовать требованиям Приложения IV к Конвенции MARPOL [1].

Дополнительно на судах всё чаще внедряется биологическая очистка, основанная на использовании аэробных и анаэробных микроорганизмов. Установки, такие как Envirovac MSD [4], применяются на круизных лайнерах и судах снабжения, демонстрируя высокую эффективность в разложении органических соединений. Биологические реакторы компактны и требуют минимального участия экипажа, обеспечивая автоматическую регенерацию активного ила.

Для твёрдых отходов применяются механические и термические методы переработки. Наиболее распространённой является система измельчения и прессования мусора, которая обеспечивает компактное хранение перед передачей на утилизацию. Установки типа Delitek DT-500 [5], монтируемые на судах, позволяют обрабатывать до нескольких сотен килограммов мусора в день. Они эффективно разделяют пластик, металл и пищевые отходы, минимизируя общий объем.

Сжигание отходов на борту осуществляется в современных мусоросжигательных установках, таких как Team Tec Incinerator [6], которые снабжены системами фильтрации дымовых газов и соответствуют требованиям ИМО. Эта технология позволяет

одновременно утилизировать твердые бытовые и медицинские отходы, обеспечивая энергосбережение за счёт использования выделяемого тепла для технических нужд.

Особое внимание уделяется утилизации опасных отходов, таких как масла, фильтры, аккумуляторы, медицинские материалы. В большинстве случаев такие отходы подлежат передаче лицензированным портовым приёмным сооружениям, что регламентируется MARPOL Приложением V [2]. Например, в портах Роттердама и Гамбурга действуют автоматизированные комплексы приёма и обезвреживания судовых опасных отходов [7]. Кроме того, внедряются экологически чистые технологии, включая плазменную переработку, при которой материалы разлагаются под действием температур выше 5000 °С, превращаясь в инертные компоненты и синтез-газ. Эти технологии уже проходят тестирование на специализированных исследовательских судах ЕС.

Внедрение современных технологий утилизации судовых отходов является неотъемлемой частью устойчивого морского судоходства. Биологическая и химическая очистка сточных вод, переработка твердых отходов, использование мусоросжигательных установок и экологически безопасная утилизация опасных веществ позволяют существенно снизить антропогенную нагрузку на морские экосистемы. Кроме того, современные методы утилизации способствуют сокращению затрат судоходных компаний, повышению энергоэффективности судов и соблюдению международных норм охраны окружающей среды. В дальнейшем развитие этих технологий и ужесточение экологического контроля будут определять вектор эволюции морской логистики в направлении экологической ответственности и инновационного подхода.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. МАРПОЛ 73/78. Приложение IV (пересмотренное) к Конвенции «Правила предотвращения загрязнения сточными водами с судов» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/499014537?section=status> (дата обращения 10.04.2025).

[2]. МАРПОЛ 73/78. Приложение V (пересмотренное) к Конвенции «Правила предотвращения загрязнения мусором с судов» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/499014541?section=status> (дата обращения 10.04.2025).

[3]. SuperTridentsewagetreatmentplants/STPs [Электронный ресурс] URL: <https://www.wartsila.com/waw/waste-treatment/wastewater/super-trident-sewage-treatment-plants-stp> (дата обращения 10.04.2025).

[4]. EnviroVac Rig Vacuum System [Электронный ресурс] URL: <https://www.nov.com/products/envirovac-rig-vacuum-system> (дата обращения 10.04.2025).

[5]. DT-500 series system [Электронный ресурс] URL: <https://delitek.no/products/dt-500-series-system/> (дата обращения 10.04.2025).

[6]. Incinerators [Электронный ресурс] URL: <https://teamtec.no/products/incinerators> (дата обращения 10.04.2025).

[7]. Проект «Отходы к химии» входит в порт Роттердама [Электронный ресурс] URL: <https://ru.marinelink.com/news/проект-«отходы-химии»-входит-порт-роттердама-233877> (дата обращения 10.04.2025).

УДК502.171:639.2

МОРСКАЯ ЭКОЛОГИЯ КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА: ВЫЗОВЫ И ПУТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Жаксылық А.М., Yessenov University, г. Актау
Научный руководитель: Патров Ф.В., Yessenov University, г. Актау

Аннотация. Статья рассматривает важную проблему экологической безопасности Каспийского моря — крупнейшего внутреннего водоёма мира, играющего ключевую роль в экономике прилегающих государств. Выделяются основные угрозы экосистеме региона. Подчеркивается необходимость совместных действий всех заинтересованных сторон для эффективной защиты уникального природного ресурса Каспия.

Ключевые слова: Каспийское море; экологическая безопасность; международное сотрудничество; браконьерство; мониторинг.

Введение. Каспийское море — самый большой внутренний водоем планеты, имеющий огромное значение для экосистем Евразии. Оно отличается уникальным биологическим разнообразием и играет значительную роль в экономике соседних стран. Между тем, современная экологическая ситуация ставит под угрозу сохранность этого ценнейшего природного ресурса. Данная статья исследует ключевые проблемы морской экологии Каспия и предлагает направления для их эффективного разрешения. [1, 2].

Материалы и методы исследования. Исследование представляет собой комплексное изучение экологических аспектов Каспийского моря, объединяя теоретические положения и практические приложения. Объективность выводов была обеспечена применением нескольких категорий источников и методик.

Источники информации:

1. Научные публикации. Использованы работы российских и иностранных исследователей, освещающих состояние экосистемы Каспия в сферах экологии, биологии, геофизики и экономики [3, 4].
2. Государственные отчёты. Включают официальные доклады Минприроды России, экологических комитетов Казахстана, Азербайджана, Туркменистана и Ирана [5].
3. Материалы международных организаций. Привлечены доклады ВОЗ, ООН, WWF, МСОП и других авторитетных учреждений [6].
4. Картографическая информация и спутниковое наблюдение. Данные дистанционной съемки Земли и ГИС-модели позволили оценить распространение загрязнений, миграции животных и динамику уровня моря [7].
5. Социальные опросы и интервью. Были собраны мнения жителей побережья, представителей власти, экологов и рыбаков.

Методики исследования:

1. Контент-анализ. Проанализированы публикации, официальная статистика и документация для оценки современной экологической обстановки.
2. Экспертные интервью. Проведены беседы с учеными-экологами, биологами и экономистами, выявившими основные трудности и перспективы.
3. Сравнительно-сопоставительный метод. Осуществлено сравнение ситуации в Каспийском регионе с Балтийским, Черноморским бассейнами, Средиземноморьем и крупными внутренними водоемами Африки и Азии.
4. SWOT-анализ. Выявлены сильные и слабые стороны региональной экологии, возможности и риски для устойчивого развития.
5. Моделирование сценариев. Разработаны прогнозы возможных изменений в экосистеме моря при благоприятных и неблагоприятных условиях (зеленые экономические инициативы против сценария углубления кризиса).

Совокупность представленных источников и примененных методов позволила провести глубокий анализ угроз и выработать действенные меры для предотвращения негативных воздействий и сохранения ценных ресурсов Каспийского моря.

Результаты исследования. По итогам исследования сделаны следующие основные выводы и разработаны рекомендации по повышению экологической безопасности Каспийского моря:

Диагностика проблемных областей:

Выделены три ключевые угрозы для экосистемы Каспия:

1. Загрязнение нефтью и нефтепродуктами, ведущее к разрушению естественной среды обитания морских обитателей.
2. Накопление пластикового мусора и микропластика, представляющих прямую опасность для здоровья живых организмов.
3. Незаконный вылов рыбы и истощение запасов ценных пород, создающее угрозу биологическому разнообразию региона.

Кроме того, установлено влияние климатических изменений, выраженное в повышении температуры воды, что способствует сокращению ареалов распространения ряда видов и распространению инвазивных видов.

Практические рекомендации:

1. Необходимо широко внедрить принципы экологически безопасного судоходства, используя суда с низким уровнем выбросов и работающие на возобновляемой энергии.
2. Предложено расширение площади особо охраняемых природных территорий и создание новых национальных парков и заповедников вдоль береговой линии Каспийского моря.
3. Следует ужесточить систему контроля качества морской воды и атмосферного воздуха, разработать единый экологический стандарт для всех промышленных предприятий.
4. Усилен международный диалог между странами Каспийского бассейна для выработки согласованной политики в вопросах охраны биоресурсов и борьбы с нелегальным промыслом.
5. Рекомендуются регулярно проводить просветительные мероприятия среди местного населения и туристов, направленные на повышение осознанности и уважения к природным ресурсам региона.

Основное направление дальнейших действий должно заключаться в интеграции новейших научных разработок и концепции устойчивого развития в практику природопользования.

Заключение. Проведённое исследование подтвердило остроту современных экологических проблем Каспийского региона и показало необходимость формирования целостного плана действий. Решение задач по сохранению уникальной экосистемы зависит от внедрения современных технологий, жесткого исполнения экологических норм и активной кооперации на международном уровне. Лишь таким путем можно обеспечить сохранение природных богатств Каспия для последующих поколений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Андреев С.Б. Экологические проблемы Каспийского моря и стратегия их решения // С.Б. Андреев. — Астрахань: Астраханский государственный технический университет, 2021. — 186 с.
- [2]. Васильев В.П. Экономические аспекты устойчивого развития экосистемы Каспийского моря // В.П. Васильев. — Волгоград: ВолгГТУ, 2022. — 215 с.
- [3]. Жуков А.Ю. Биологическое разнообразие Каспийского моря и современное состояние экосистемы // А.Ю. Жуков. — Москва: Росприроднадзор, 2020. — 150 с.
- [4]. Коробков Л.Р. Загрязнение нефтью и его влияние на фауну Каспийского моря // Л.Р. Коробков. — Санкт-Петербург: Гидрометцентр, 2021. — 132 с.
- [5]. Мухаметзянова Ф.Ф. Особенности формирования международной правовой базы по охране природы Каспийского моря // Ф.Ф. Мухаметзянова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2022. — 110 с.
- [6]. Семенов А.Л. Современное состояние экосистемы Каспийского моря и угрозы её устойчивости // А.Л. Семенов. — Казань: Государственный институт пресноводной экологии и рационального водопользования, 2023. — 160 с.

[7]. Шафранова Е.О. Климатические изменения и их влияние на экосистему Каспийского моря // Е.О. Шафранова. — Москва: Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, 2021. — 145 с.

УДК656.61.052

КАСПИЙТЕҢІЗІНІҢЭКОЛОГИЯСЫНАКЕМЕЖҮРГІЗУДІҢЖЕГІЗӘСЕРІНІҢ ҚАУІПТЕРІН АЗАЙТУДЫҢ ЗАМАНАУЫ ӘДІСТЕРІ

АлиевӘ.Р., генерал-администратор Ф.М. Апраксина атындағы Каспий теңіз және өзен көлігі институты – «ВГУВТ» федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары оқу орнының филиалы, Астрахань қ., Ресей

Ғылыми жетекшісі: Волков А.А., Каспий теңіз және өзен көлігі институтының навигация кафедрасының доценті. Генерал-администратор Ф.М. Апраксина – «ВСУВТ» федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары оқу орнының филиалы, Астрахань, Ресей

Аннотация: Каспий теңізі бассейнінде кеме қатынасы салдарынан қоршаған ортаға келтірілген залал осы жабық су айдынының бірегей экожүйесіне үлкен қауіп төндіреді. Ластанудың негізгі көздері мұнай өндіру, көмірсутектерді өңдеу және тасымалдау болып табылады. Бұл мақалада мұнайдың төгілуі сияқты экологиялық проблемалардың себептері және олармен байланысты қауіптер қарастырылады.

Түйін сөздер: экология; Каспий теңізі; мұнайдың төгілуі; техногендік апаттар; экожүйе.

Жер шарындағы теңізге шыға алмайтын ең үлкен су айдыны Каспий теңізі биологиялық әртүрлілігі мен маңызды табиғи ресурстары бар бірегей экожүйе болып табылады. Дегенмен, өзінің табиғи құндылығына қарамастан, Каспий бассейні адам әрекетінен, атап айтқанда, кеме қатынасынан туындаған күрделі экологиялық проблемаларға тап болады. Бұл аймақтағы кеме қатынасы көлік инфрақұрылымының маңызды элементі ретінде Каспий теңізін қоршап тұрған елдердің экономикалық дамуына ықпал етеді, сонымен бірге ол суды ластанудың негізгі көздерінің бірі болып табылады. Бұл жұмыстың кіріспесі Каспий бассейніндегі кеме қатынасының қоршаған ортаға зиянын зерттеуге және осы мәселелерді шешудің тиімді әдістерін табуға бағытталған.

Бұл тақырыптың өзектілігі тек Каспий теңізінің табиғи ресурс ретіндегі маңыздылығымен ғана емес, сонымен қатар оның әртүрлі ластану нысандарына осалдығымен де анықталады. Соңғы онжылдықтарда жүк тасымалдау көлемдерінің ұлғаюы байқалды, бұл өз кезегінде мұнайдың төгілуімен, ағынды сулардың төгілуімен және ластанудың басқа түрлерімен байланысты тәуекелдердің артуына әкелді. Бұл факторлар экожүйеге кері әсерін тигізіп, балық қорының азаюына, су сапасының нашарлауына және табиғи тіршілік ету ортасының бұзылуына әкеліп соғады. Осылайша, Каспий теңізінің ластану проблемасы барған сайын өзекті болып, оны шешуге кешенді көзқарасты талап етеді.

Каспий суларының негізгі ластану көздері

Каспий теңізі суының ластануы көптеген факторларға байланысты, олардың ішінде экожүйеге айтарлықтай әсер ететін антропогендік көздерді атап өту керек. Ең маңыздыларының бірі – ауылшаруашылық ағынды суларының әсері. Иран жағалауында өзендер шөгінділерді, ауыр металдарды және синтетикалық тыңайтқыштарды тасымалдайды, бұл судың сапасын төмендетеді және аймақтың флорасы мен фаунасына теріс әсер етеді [1].

Каспий қайраңында белсенді жүргізіліп жатқан көмірсутектерді өнеркәсіптік өндіру де экожүйеге үлкен қауіп төндіреді. Ұлы шығарындылар мен мұнайдың төгілуі теңіздің биологиялық ресурстарына орны толмас зиян келтіреді. Мұнай компанияларының

қызметі теңіз флорасымен фаунасының денсаулығының нашарлауына, олардың санының азаюына әкеледі. Атап айтқанда, мұнайдың төгілуі су ресурстарын ластап қана қоймайды, сонымен қатар көптеген түрлердің тіршілік ету ортасының жойылуына әкеледі, бұл аймақтың биоәртүрлілігіне қауіп төндіреді.

Ағынды сулар, әсіресе туристік инфрақұрылымы дамыған аймақтарда да үлкен зиян келтіреді. Көптеген демалыс орындары ағынды суларды тазартудың қажетті деңгейін әрдайым қамтамасыз ете бермейді, бұл экологиялық жағдайды нашарлатады. Атап айтқанда, бұл адам денсаулығына да, теңіз экожүйесінің тұрғындарына да тікелей қауіп төндіретін судағы ластаушы заттардың шекті рұқсат етілген концентрациясының асып кетуі туралы деректермен расталады.

Ластанудың тағы бір көзі - атмосфераны ластаушы заттар. Зерттеулер көрсеткендей, құрамында улы бөлшектері бар бұлттар айтарлықтай қашықтықты жүріп өтіп, су айдындарына қонуы мүмкін. Бұл ауаның сапасына ғана емес, сонымен қатар Каспий суының ластану деңгейіне де әсер етіп, өз кезегінде экожүйеге кері әсерін тигізеді. Проблема Каспий маңы ойпатына жататын таулы және жазық су айдындарында ластаушы заттардың жинақталуымен қиындауда [2].

Жоғарыда аталған факторлардың барлығының нәтижесінде Каспий теңізінің экожүйесіне үлкен қауіп төніп тұр. Ластанудың салдары балық түрлерінің және басқа да теңіз ағзаларының азаюынан, сондай-ақ су сапасының жалпы нашарлауынан көрінеді. Экожүйенің нашарлауы аймақтың су ресурстарын қорғау бойынша шұғыл шараларды, оның ішінде шығарындыларды бақылау жүйелерін жақсартуды және ағынды суларды тазартуға қатаң талаптарды енгізуді талап етеді [1].

Бұл мәселені шешуге кешенді көзқарас Каспий теңізіне шығу мүмкіндігі бар көршілес елдер арасындағы халықаралық ынтымақтастықтың қажеттілігін де қарастырады. Сонымен қатар, заманауи технологияларды таза су объектілеріне бейімдеу және адам қызметінің экожүйеге теріс әсерін барынша азайту қажет. Экологиялық заңнаманы жетілдіруде осы маңызды экологиялық мәселені шешуде шешуші рөл атқарар еді.

Каспий теңізі ірі ішкі су қоймаларының бірі ретінде күрделі экологиялық өзгерістерді бастан кешіруде, оның ішінде тайыздану аймақтың экологиялық тұрақтылығына маңызды қауіп төндіреді. 2006-2024 жылдар аралығындағы судың деңгейінің 2 метрге төмендеуі климаттық факторлар мен адам әрекетінің үйлесімінің нәтижесі болып табылады. Сарапшылар 21 ғасырдың соңына қарай су деңгейінің тағы да 9-18 метрге төмендеуі мүмкін екенін айтады, бұл теңіздің экожүйесіне де, кеме қатынасына да қауіп төндіреді. Мұндай таяздау теңіз түрлерінің, оның ішінде Каспий итбалықтарының табиғи мекендеу ортасына кері әсерін тигізіп, жаппай қырылуына және осы жануарлардың популяциясының азаюына әкеліп соқтырады [1].

Каспий теңізі бассейніндегі кеме қатынасының негізгі проблемалары су бетінің ауданын қысқартумен ғана емес, сонымен қатар су сапасының нашарлауымен де анықталады. Өнеркәсіптік қызметтің, соның ішінде мұнай мен газды өндірудің, ағынды сулардың тиісті деңгейде тазартылуының ластануы шұғыл шешімдерді қажет ететін күрделі экологиялық проблемаларды тудырады. Таяз су жағдайында кеме қатынасы қауіпсіз навигация бағыттарын қамтамасыз етуде қиындықтарға тап болады деп күтілуде, бұл жүктерді тасымалдау шығындарының өсуіне әкеледі.

Климаттың өзгеруі жауын-шашын деңгейіне де әсер етеді, бұл өз кезегінде Каспий теңізіндегі судың деңгейінің құбылмалылығын арттыруы мүмкін. Қолда бар ресурстарының қысқаруы тұрақты кеме қатынасы мен балық аулауға кедергі келтіреді, бұл аймақтың азық-түлік қауіпсіздігіне қосымша қауіп төндіреді. Зерттеушілер дұрыс басқарусыз және мемлекетаралық ынтымақтастықсыз сарапшылар экожүйенің одан әрі нашарлауын, сондай-ақ экологиялық апаттардың ықтималдығының артатынын болжайтынын атап өтті.

Бұл мәселелерді шешудің тиімді әдістері ағынды суларды тазарту технологияларын енгізуді, су сапасының мониторингін арттыруды және тұрақты кеме қатынасында мұтуды қамтуы мүмкін. Ресурстарды басқаруға және қоршаған ортаны

қорғауға бағытталған арнайы халықаралық диалог алаңдарын құру жағалаудағы елдер арасындағы ынтымақтастықтың жаңа жолдарын ашуы мүмкін. Каспий теңізінің экожүйесін басқару саласындағы тәжірибе мен технологиялармен алмасу туындап отырған экологиялық қауіптермен тиімді күресуге мүмкіндік береді.

Қазіргі климаттың өзгеруін және оның аймақтың экожүйесі үшін соған байланысты салдарын ескере отырып, мәселенің мәнін түсіну, сондай-ақ жаңа жағдайларға бейімделу қажеттілігі қоршаған ортаны қорғау және ресурстарды ұтымды пайдалану стратегиясының құрамдас бөлігіне айналуға. Барлық мүдделі тараптардың – мемлекеттердің, зерттеу ұйымдарының және жеке сектордың тиімді интеграциясы Каспий теңізінің биоалуантүрлілігін қорғауда жетістікке жету мүмкіндігін айтарлықтай арттырады және тіпті жағалаудағы аймақтардың мәдени және экономикалық тұрақтылығына әлеуетті қатерлерді жоюға мүмкіндік береді.

Автордың пікірінше, кеме қатынасынан қоршаған ортаға зиянын азайту үшін келесі әдістерді қолдануға болады.

Каспий теңізі экологиясының жай-күйі туындайтын проблемаларды шешуге, әсіресе кеме қатынасы жағдайында кешенді көзқарасты талап етеді. Заманауи қорғаныс әдістері мен бастамаларын енгізу басты назарда.

Бұл бағыттағы маңызды қадамдардың бірі 2006 жылы қабылданған Каспий теңізінің теңізортасын қорғау жөніндегі негіздемелік конвенция болды. Құжат экожүйенің жай-күйі туралы ақпаратқа қолжетімділікті қамтамасыз ете отырып, қатысушы елдердің ластануды болдырмау және бақылау жөніндегі қызметін реттейді. Бұл әсіресе кеме қатынасы қызметімен байланысты өнеркәсіптік шығарындылар мен мұнай төгілулерінің тұрақты қаупі жағдайында өзекті болып отыр [1].

Каспий маңы мемлекеттері арасындағы күш-жігерді үйлестіру өңірдің тұрақты дамуына қол жеткізудің қажетті шарты болып табылады. Осыған байланысты қоршаған ортаны қорғау бойынша көпжақты келісім жасау ұсынылып отыр. Мұндай құжат қорықтар мен балықтардың уылдырық шашатын аймақтары сияқты экологиялық сезімтал аумақтарды қорғауды қоса алғанда, әртүрлі деңгейдегі әрекеттерді реттеу үшін кеңірек құқықтық базаны ұсына алады.

Қоршаған ортаны қорғау технологиялары ластану салдарымен күресудің тағы бір маңызды элементі болып табылады. Мұнайдың төгілуін кетіруге арналған маятникті тазарту қондырғылары, сондай-ақ көмірсутектерді өңдеуге қабілетті микроорганизмдерді енгізу негізінде биоремедиация жиі қолданылуда. Жасанды рифтерді пайдалану сонымен қатар экожүйені қалпына келтіруге және теңіз биоәртүрлілігін сақтауға көмектеседі.

Каспий теңізі суының жай-күйін бақылаудағылыми зерттеулермен халықаралық ынтымақтастықтың маңызы зор. Ғалымдар мен экологтар бекіре сияқты жойылып кету қаупі төнген түрлердің жай-күйін анықтау және популяция тенденцияларын анықтау үшін үнемі зерттеулер жүргізеді, бұл халықаралық климаттық саммиттердегі талқылауларды белсенді түрде бастайды.

Экологиялық бастамаларды танымал ету – халықтың Каспий теңізінің экологиялық проблемалары туралы хабардарлығын арттырудың маңызды факторы. Ғалымдар мен қоғам өкілдері қатысатын Каспий күні сияқты іс-шараларды өткізу аймақтың бірегей табиғи диалогын сақтау қажеттілігі туралы күшті қоғамдық пікірді қалыптастыруға көмектеседі. Жаһандық науқандарды пайдалану хабардарлықты арттырып қана қоймайды, сонымен қатар адамдардың мінез-құлқының өзгеруіне әкеледі, бұл өз кезегінде экожүйеге оң әсер етеді.

Осылайша, заманауи технологиялық шешімдерді біріктіру, көпжақты халықаралық келісімдердің тиімділігі және барлық мүдделі тараптардың қоршаған ортаны қорғауға белсенді қатысуы Каспий теңізіндегі экологиялық апаттардың алдын алу үшін тұрақты платформа жасайды. Бұл бастамаларды табысты жүзеге асыру үшін аймақтың қауіпсіз және таза болашағын қалыптастыру үшін маңызды болып табылатын олардың тиімділігін үздіксіз бақылау мен бағалау қажет.

Аймақта қоршаған ортаны қорғаудың келешегі мынадай болуы мүмкін.

Каспий теңізінің экожүйесін сақтау осы бірегей су айдынының айналасында орналасқан елдердің белсенді ынтымақтастығын талап етеді. Климаттың жаһандық өзгеруі және ластану сияқты жергілікті экологиялық қауіп-қатерлер жағдайында аймақтағы тұрақты дамуға қол жеткізу үшін кешенді көзқарас пен күш-жігерді синхрондау қажет. Бакудегі БҰҰ конференциясында ұсынылған соңғы баяндамада қоршаған ортаны қорғау үшін қажетті шаралар қабылданбаса, ғасыр соңына қарай теңіз деңгейінің 18 метрге төмендеуі мүмкін екендігі туралы маңызды ақпарат берілген.

Осы жолдағы негізгі қадамдардың бірі экологиялық бастамаларды қолдауға және аймақтағы елдер арасында экологиялық қауіпсіздік стандарттарының сақталуына кепілдік беруге арналған Каспий жасыл стандартын енгізу болды. Бұл стандарт ағынды суларды тазарту, жағалаудағы елдер қызметінің экожүйеге әсерін бақылау және судың одан әрі ластануын болдырмау бойынша ұсыныстарды қамтиды.

Бірлескен әрекеттерді ұйымдастыруда халықаралық келісімдер маңызды рөл атқарады. Жарқын мысал ретінде қатысушы елдерді қоршаған ортаны қорғау шараларын қабылдауға, сондай-ақ экожүйелерді қалпына келтірудің бірлескен бағдарламаларын әзірлеуге міндеттейтін Каспий теңізінің теңіз ортасын қорғау жөніндегі негіздемелік конвенция және басқа да халықаралық құқықтық құжаттарды келтіруге болады. Мұндай келісімдерге қол қою ынтымақтастықтың құқықтық негізін қалыптастыруға мүмкіндік береді, сонымен қатар экожүйенің жай-күйін бақылаумен бағалаудың ортақ мақсаттарын белгілейді.

Сондай-ақ халықаралық экологиялық қорлар мен ұйымдар қолдайтын жергілікті бастамалар бар. Мысалы, биоалуантүрлілікті сақтау жобалары аймақтың тұрақты дамуы үшін аса маңызды болып табылатын сирек кездесетін түрлердің ең осал экожүйелері мен мекендеу орындарын нығайту және қорғау бойынша жұмыс істейді. Табиғатты қорғаудың маңыздылығы туралы жергілікті тұрғындар арасында түсіндіру және түсіндіру жұмыстары да экологиялық мәселелерді шешуге айтарлықтай үлес қоса алады.

Қоршаған ортаны басқару мен Каспий теңізі мәселелерін талқылауға көбірек мүдделі тараптардың қатысуы маңызды. Ғалымдардың, азаматтық қоғам өкілдерінің және мемлекеттік органдардың білімдерін біріктіру тиімді стратегияларды әзірлеудің міндетті шарты болып табылады. Үкіметтер мен үкіметтік емес ұйымдар ақпарат алмасу алаңын құру үшін бірлесіп жұмыс істей алады, бұл өз кезегінде бар проблемаларды шешудің нақты тәсілдерін қалыптастыруға көмектеседі.

Каспий теңізінің табиғи ресурстарын тиімді басқарудың негізгі аспектісі экологиялық тәуекелдерді бағалауға ғылыми көзқарасты қамтамасыз ету болып табылады. Бірлескен ғылыми зерттеулер мен кешенді экологиялық сараптамалар жүргізу қоршаған ортаны қорғау және ресурстарды тиімдірек пайдалану саласында негізделген шешімдер қабылдауға негіз болады. Ғылыми деректер кеме қатынасының және басқа қызметтердің қоршаған ортаға тигізетін әсерін барынша азайта алатын технологиялар мен әдістерді әзірлеуге негіз болады [3].

Бірқатар сараптамалардың нәтижелері бойынша, қиын жағдайларға қарамастан, аймақ елдері белсенді түрде ынтымақтаса және заманауи экологиялық тәжірибелерді енгізген жағдайда Каспий теңізінің экожүйесін қалпына келтіру мүмкіндігі бар. Бұл бастамаларды жүзеге асыру айтарлықтай оң өзгерістерге әкеліп, тұрақты дамуға ілгерілеуге ықпал етеді, бұл өз кезегінде тірі ресурстарды сақтауға және тұтастай алғанда экожүйенің денсаулығына әсер етеді.

Күштерді біріктіру арқылы біз Каспий теңізінің экожүйесін болашақ ұрпақтар үшін қорғап, сақтауды қамтамасыз ете отырып, экологиялық қиындықтарды жеңіп, болашақтың берік негізін құра аламыз.

Зерттеу нәтижесінде біз бұл мәселені шешудегі кешенді тәсілдің маңыздылығын атап өтуге болады. Тақырыптың өзектілігі күмән тудырмайды, өйткені Каспий теңізі бірегей экожүйе объектісі бола отырып, табиғи және антропогендік факторлардың әсерінен

туындайтын елеулі қауіптерге тап болады. Атап айтқанда, кеме қатынасы ластаудың негізгі көзі болып табылады, бұл барлық мүдделі тараптардың дереу әрекет етуін талап етеді.

Каспий суларының ластануының негізгі көздері, мысалы, мұнай төгінділері, ағынды сулар және басқа да антропогендік әсер ету нысандары экожүйеге деструктивті әсер етеді. Бұл факторлар сусапасының нашарлауына әкеліп соғады, бұл өз кезегінде аймақтың флорасы мен фаунасына кері әсерін тигізеді. Каспий теңізіндегі кеме қатынасының қоршаған ортаға тигізетін әсері биоалуантүрліліктің төмендеуін, экожүйелік процестердің өзгеруін және жергілікті халықтың денсаулығының нашарлауын қамтиды, бұл әсерді азайту шараларының қажеттілігін көрсетеді.

Кеме тасымалдаудан қоршаған ортаға залалды азайту әдістері мониторинг және тазалау жүйелері сияқты заманауи технологияларды енгізуді, сонымен қатар қатаң экологиялық ережелер мен стандарттарды орнатуды қамтиды. Бұл шаралар ластанумен байланысты тәуекелдерді айтарлықтай азайтып, экожүйені қалпына келтіруге ықпал ете алады. Бұл әдістерді сәтті жүзеге асыру үшін Каспий теңізімен шектесетін барлық елдердің, сондай-ақ қажетті қолдау мен ресурстарды қамтамасыз ете алатын халықаралық ұйымдардың белсенді қатысуы қажет екенін атап өткен жөн.

Каспий теңізінің экологиялық мәселелерін шешудегі халықаралық ынтымақтастықтың рөлі насырабағалау мүмкін емес. Аймақелдерінің табиғи ресурстарды бірлесіп басқару және қоршаған ортаны қорғау жөніндегі келісілген күш-жігері тұрақты дамуға қол жеткізудің кілті болып табылады. Суды тазарту бағдарламалары және сирек кездесетін түрлердің популяциясын қалпына келтіру сияқты экожүйені қалпына келтіру бойынша сәтті бастамалардың мысалдары бірлескен әрекеттің нәтижелерге әкелуі мүмкін екенін көрсетеді.

Аймақтағы қоршаған ортаны қорғаудың келешек перспективалары елдердің ынтымақтасуға және инновациялық шешімдерді енгізуге дайындығына байланысты. Каспий теңізінің экожүйесін қорғауға бағытталған халықаралық келісімдерді әзірлеуді және қолдауды жалғастыру, сондай-ақ жергілікті қоғамдастықтарды шешім қабылдау процестеріне белсенді тарту қажет. Табиғат ресурстарына жауапкершілікпен қарауды дамытуда қоршаған ортаны қорғаудың маңыздылығы туралы білім беру және хабардар ету де маңызды рөл атқарады.

Осылайша, жұмыста Каспий бассейніндегі кеме қатынасынан туындаған экологиялық проблемаларды шешу технологиялық және әлеуметтік аспектілерді қамтитын кешенді тәсілді қажет ететіні атап өтіледі. Бірлескен күш-жігер арқылы ғана біз аймақтың тұрақты дамуына қол жеткізе аламыз және болашақ ұрпақ үшін Каспий теңізінің бірегей экожүйесін сақтай аламыз.

ӘДЕБИЕТ

[1]. Экологические проблемы Каспийского моря: загрязнение воды. [Электронный ресурс] // rcycle.net - Режим доступа: <https://rcycle.net/ekologiya/gidrosfera/ekologicheskie-problemy-kaspijskogo-morya-zagryaznenie-vody-i-ego-prichiny>, свободный. - Загл. с экрана.

[2]. Картинки по запросу "источники загрязнения Каспийского моря" [Электронный ресурс] // yandex.ru - Режим доступа: <https://yandex.ru/images/search?text=источникизагрязнениякаспийскогоморя>, свободный. - Загл. с экрана/

[3]. Международная инициатива для охраны окружающей среды. [Электронный ресурс] // ecocaspiian.info - Режим доступа: <https://ecocaspiian.info/>, свободный. - Загл. с экрана

УДК 502.5

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ

ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Зайкин И.И., Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, г. Астрахань

Научные руководители: Цыгута А.Н., Можарова А.В., Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, г. Астрахань

Аннотация. Современный водный транспорт играет ключевую роль в международной торговле и экономике, но вместе с этим он оказывает значительную нагрузку на окружающую среду. Анализ текущих проблем, включая недостаток знаний, формальный подход к обучению и устаревшие методы управления отходами, подчеркивает необходимость внедрения современных технологий. Предложена обучающая система, объединяющая интерактивное обучение, геймификацию и мотивационные механизмы.

Ключевые слова: экологическая культура; водный транспорт; МАРПОЛ; обучение; экологические компетенции.

Морской транспорт, обеспечивая 80% мировой торговли, остается одним из ключевых источников загрязнения океанов. Целью работы является разработка комплексной системы повышения экологической грамотности специалистов водного транспорта для обеспечения соблюдения требований Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ) [1]. Несмотря на существование МАРПОЛ, соблюдение ее требований остается проблемой по ряду причин: недостаточной осведомленности членов экипажей обо всех положениях конвенции; отсутствия мотивации к выполнению экологических норм; устаревшей инфраструктуры судов, препятствующей сортировке и утилизации отходов.

Исследования [2] показывают, что 60% нарушений МАРПОЛ связаны с человеческим фактором, а не техническими ограничениями. Традиционные методы обучения, основанные на лекциях и тестировании, не всегда в достаточной мере формируют осознанное отношение к экологии. Это требует перехода к инновационным образовательным практикам, включая, использование симуляторов для моделирования реальных ситуаций, геймификацию для повышения вовлеченности, интеграцию психологических методов мотивации.

Проведенное исследование уровня знаний работников водного транспорта в области требований Международной конвенции МАРПОЛ 73/78 выявило значительные пробелы. Анкетирование 200 членов экипажей из более чем 10 судоходных компаний показало, что 72% респондентов не обладают достаточными знаниями требований Приложения IV, регулирующего сброс сточных вод. Это коррелирует с данными тестовых вопросов, где моряки демонстрировали слабое понимание условий сброса необработанных стоков и требований к судовым системам очистки. Кроме того, 65% участников отметили отсутствие инфраструктуры для сортировки мусора на судах, что подтверждается проблемами, описанными в контексте реализации планов управления отходами по Приложению V МАРПОЛ. Например, вопросы о запрете сброса пластмасс и необходимости использования специализированных контейнеров остаются актуальными для отрасли.

Для устранения выявленных пробелов была разработана комплексная обучающая система, включающая три ключевых компонента:

1. Цифровая платформа с интерактивными модулями по всем приложениям МАРПОЛ. Платформа интегрирует симуляторы аварийных ситуаций, такие как разлив нефти, незаконный сброс мусора и др. Подобные подходы, где используются сценарии, имитирующие реальные инциденты уже применяются в тренажерах, для подготовки плавсостава, и хорошо зарекомендовали себя.

2. Геймификация балльной системой мотивации. Успешное прохождение тестов и участие в экологических инициативах поощряются виртуальными наградами, что повышает вовлеченность обучающихся.

3. Практические тренинги на основе кейсов. Например, разбор инцидента с судном XYZ, получившим штраф в \$N млн за нарушение Приложения I (сброс нефтесодержащих вод), демонстрирует последствия несоблюдения норм.

Для оценки эффективности планируется апробация программы на группе из 100 обучающихся. Будут оцениваться следующие показатели: уровень знаний до и после обучения (тестирование); количество нарушений, зафиксированных в ходе прохождения симуляций или разбора кейсов; уровень готовности участвовать в экологических инициативах и степень освоения экологических компетенций.

Внедрение комплексного подхода, сочетающего цифровые технологии, практическое обучение и систему поощрений, для снижения экологических рисков в судоходстве позволит сделать вклад в уменьшение антропогенного воздействия на морские экосистемы.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Морские и речные грузоперевозки: итоги 2023 года и планы на 2024-2025 [Электронный ресурс] URL: <https://transrussia.ru/ru/media/news/2024/july/17/morskie-i-rechnye-gruzoperevozki/> (дата обращения 15.03.2025).

[2]. МАРПОЛ 73/78. Приложение VI (пересмотренное) к Конвенции «Правила предотвращения загрязнения воздушной среды с судов» [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499014496?section=status> (дата обращения: 15.03.2025).

УДК 656.61.052

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ СУДОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Неганов Р.В., Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина – филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Астрахань, Россия

Научный руководитель: Волков А.А., доцент кафедры «Судовождение», Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф. М. Апраксина – филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Астрахань, Россия

Аннотация: В данной статье рассматривается развитие аккумуляторных судов как ответ на современные вызовы в области экологии и энергетики. Автор подчеркивает, что аккумуляторные суда становятся перспективной альтернативой традиционным судам с двигателями внутреннего сгорания, благодаря своим экологическим, экономическим и эксплуатационным преимуществам. Основная мысль статьи заключается в том, что аккумуляторные суда представляют собой важный шаг к устойчивому развитию морского транспорта.

Ключевые слова: экология; аккумуляторные суда; зеленая энергетика; судоходство.

Современные тенденции в области экологии и энергетики стимулируют активное развитие технологий, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду. Одним из таких направлений является создание и внедрение аккумуляторных судов, которые становятся перспективной заменой традиционным судам с двигателями внутреннего сгорания. В данной статье рассматриваются ключевые аспекты развития аккумуляторных судов: исторические этапы, технологические инновации, преимущества и

ограничения, примеры практического применения, а также нормативные требования и будущие перспективы в сфере коммерческого судоходства.

Современные аккумуляторные суда оснащены передовыми системами накопления и управления энергией, которые могут функционировать как в полностью электрическом режиме, так и в гибридном формате, сочетаясь с дизель-генераторами. Среди ключевых технологий, лежащих в основе таких судов, можно выделить:

- **Литий-ионные аккумуляторы** – наиболее распространенный тип накопителей энергии, отличающийся высокой плотностью энергии и продолжительным сроком службы [1];
- **Системы управления энергопотреблением** – интеллектуальные алгоритмы, которые обеспечивают оптимальное распределение энергии, повышая общую эффективность и снижая потери;
- **Гибридные силовые установки** – комбинированные системы, объединяющие аккумуляторы и традиционные двигатели, что позволяет увеличить дальность плавания и одновременно сократить вредные выбросы [1];

Аккумуляторные суда обладают значительными преимуществами, которые делают их привлекательными для современного судоходства, однако их внедрение сопряжено с рядом вызовов.

Преимущества:

- **Экологичность** – при использовании электроэнергии из возобновляемых источников такие суда практически не производят выбросов CO₂, что способствует улучшению экологической обстановки [2].
- **Экономическая эффективность** – снижение затрат на топливо и техническое обслуживание, что делает эксплуатацию таких судов более выгодной в долгосрочной перспективе [1].
- **Комфорт** – благодаря низкому уровню шума и вибрации повышается комфорт для экипажа и пассажиров, что особенно важно для пассажирских судов.

Проблемы:

- **Ограниченная дальность плавания** – необходимость частой подзарядки аккумуляторов, что требует развитой инфраструктуры зарядных станций [1].
- **Проблемы утилизации** – необходимость разработки эффективных методов переработки и утилизации использованных аккумуляторов, чтобы минимизировать их воздействие на окружающую среду [1].

Примеры реализации: Аккумуляторные суда уже активно внедряются в различных странах, демонстрируя свою эффективность и перспективность. Среди наиболее известных примеров:

- **"Ampere" (Норвегия)** – первый в мире полностью электрический паром, который успешно эксплуатируется с 2015 года, сокращая выбросы и затраты на топливо [1].
- **Суда компании Yara Birkeland** – автономные контейнеровозы, работающие исключительно на электрической энергии, что делает их важным шагом в развитии экологически чистого грузового транспорта [3].
- **Электрические буксиры в Нидерландах и Китае** – такие суда активно используются в портах, где их низкие выбросы и бесшумная работа особенно востребованы.

Развитие аккумуляторных судов во многом зависит от регуляторной среды, которая стимулирует внедрение экологически чистых технологий. Ключевые инициативы и стандарты включают:

- **MARPOL Annex VI** – международная конвенция, которая устанавливает строгие ограничения на выбросы серы и парниковых газов, подталкивая судовладельцев к переходу на более экологичные источники энергии [2].

- **Развитие зарядной инфраструктуры**– порты оснащаются мощными зарядными устройствами, что позволяет обеспечивать быструю подзарядку судов и повышает их эксплуатационную эффективность.

- **Регулирование утилизации аккумуляторов**–разрабатываются стандарты по переработке и повторному использованию литий-ионных батарей, что помогает минимизировать их экологическое воздействие после окончания срока службы [1].

Перспективы аккумуляторных судов зависят от дальнейшего развития технологий хранения энергии. Важные направления:

- **Увеличение плотности энергии аккумуляторов**– позволит расширить диапазон применения таких судов, увеличив дальность плавания и повысив их эффективность [1].

- **Внедрение водородных топливных элементов**– возможная комбинация с аккумуляторными системами позволит обеспечить еще большую автономность судов и снизить зависимость от зарядных станций.

- **Разработка новых типов аккумуляторов**– исследуются альтернативные технологии хранения энергии, такие как твердотельные батареи, которые могут предложить большую емкость, безопасность и срок службы [1].

Аккумуляторные суда – важный шаг на пути к устойчивому развитию морского транспорта. Несмотря на существующие вызовы, стремительное развитие технологий делает их все более конкурентоспособными. Синергия государственных инициатив, частных инвестиций и технологических прорывов позволит ускорить их внедрение в коммерческое судоходство.

В заключении, можно акцентировать внимание на перспективах развития технологий хранения энергии, таких как увеличение плотности аккумуляторов и внедрение водородных топливных элементов, которые могут обеспечить большую автономность судов и снизить зависимость от зарядной инфраструктуры. Синергия государственных инициатив и частных инвестиций, совместно с технологическими прорывами, делает внедрение аккумуляторных судов в морское судоходство актуальным и необходимым для устойчивого развития в плане экологии и экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение аккумуляторных систем в качестве основного источника энергии на судах – <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-akkumulyatornyh-sistem-v-kachestve-osnovnogo-istochnika-energii-na-sudah>.

2. Осовременных тенденциях в судостроении – <https://soyuzmash.ru/docs/prez/prez-kpor-030719-4.pdf>.

3. Технологии безэкипажного судовождения – <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-bezekipazhnogo-sudovozhdeniya>

УДК 502.5

МИКРОПЛАСТИК КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Филиппов А.А., Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, г. Астрахань

Научные руководители: Цыгута А.Н., Джалмухамбетова Е.А., Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, г. Астрахань

Аннотация. В статье рассматривается микропластик как один из наиболее распространённых и опасных видов загрязнения окружающей среды. Проанализированы основные источники образования микропластика, его распространение и воздействие на морские экосистемы и здоровье живых организмов. Особое внимание уделено экспериментальным исследованиям, подтверждающим токсичность микропластика и его способность накапливаться в организмах животных и человека.

Ключевые слова: микропластик; загрязнение; морские экосистемы; токсичность; экологическая безопасность.

В последние десятилетия микропластик стал предметом пристального внимания научного сообщества в связи с его устойчивостью, биологической активностью и способностью к длительному сохранению в окружающей среде [1]. Согласно современным исследованиям, частицы пластика размером менее 5 мм выявляются во всех компонентах биосферы: от морской воды и донных отложений до почвы и даже атмосферы. Актуальность проблемы усугубляется растущими объемами пластиковых отходов, которые под действием внешних факторов фрагментируются на микрочастицы и распространяются в глобальном масштабе. Микропластик условно делят на две категории, это первичный и вторичный (рис. 1).



Рисунок 1. Категории микропластика.

Проблема микропластика начала активно обсуждаться в научном сообществе с 1970-х годов, когда появились первые упоминания о его присутствии в водной среде и возможном влиянии на водные организмы. Современные исследования подтвердили, что микропластик способен проникать в организмы через пищевые цепи и оказывать токсическое воздействие как на животных, так и на человека.

Одним из первых доказательств негативного влияния микропластика стало исследование М. Брауна (2008) [2], где было установлено, что микропластик способен накапливаться в тканях морских организмов, в частности, голубых мидий (*Mytilus edulis*), вызывая нарушения физиологических функций.

Позднее, в 2022 году, другой научным коллективом был проведён эксперимент на дафниях (*Daphnia magna*), показав, что в связи с неправильной утилизацией медицинских масок, которые являются новым источником микропластика, отсутствует остро выраженная токсичность, но происходит физическое воздействие на организмы, что может потенциально нарушить их поведение и пищевые цепи [3].

В 2024 году исследования учёных биологического факультета МГУ показали, что нанопластик оказывает комплексное воздействие на водные организмы: у *Daphnia magna* наблюдаются нарушения эмбрионального развития, снижается плодовитость и изменяются размеры особей. У зелёной водоросли *Scenedesmus quadricauda* нанопластик влияет на численность популяции, фотосинтетическую активность, морфологические характеристики и структуру ценобиов. [4]

Согласно проведённому литературному обзору, можно выделить основные направления воздействия микропластика на морские экосистемы.

1. Загрязнение воды – частицы скапливаются в зонах с медленным течением, образуя крупные мусорные скопления, такие как Великий тихоокеанский мусорный остров.

2. Пищевые цепи – микрочастицы проглатываются планктоном, мелкими рыбами, затем передаются по цепочке более крупным животным в конечном итоге могут оказаться в организме человека.

3. Токсичность – пластик способен поглощать и накапливать токсичные вещества (например, тяжелые металлы и пестициды), что увеличивает их концентрацию в организме морских животных.

4. Физический вред – возможны случаи удушья, закупорки пищеварительного тракта или травмирования животных пластиковыми частицами.

Совокупность результатов многочисленных исследований позволяет говорить о многоуровневом негативном влиянии микропластических частиц как на отдельные организмы, так и на устойчивость экосистем в целом.

Учитывая высокий уровень неопределённости и возможный риск для здоровья человека, Научный совет по политике европейских академий (SAPEA) и Комитет научных советников Европейской Комиссии (SAM) в 2019 году призвали к усиленному исследованию последствий загрязнения микропластиком, подчёркивая, что нехватка данных не является доказательством его безопасности [5].

В рамках борьбы с загрязнением океанов микропластиком на международном и национальном уровнях разрабатываются и внедряются различные инновационные технологии, ряд из которых уже получил патентную защиту. Эти технические решения направлены на выявление, извлечение и утилизацию микропластика из водной среды, а также на предотвращение его поступления в окружающую среду.

1. Метод извлечения микропластика из органов рыб. Биологи Томского государственного университета (ТГУ) разработали и запатентовали способ экстракции микропластика из органов рыб. Метод включает обработку реагентами для удаления примесей, что позволяет точно определять содержание микропластика [6].

2. Судно для очистки океана от пластикового мусора. Российские ученые изобрели и запатентовали судно, оснащённое системой переработки пластика, которая позволяет извлекать пластик с поверхности и из толщи воды [7].

3. Фильтр для стиральных машин по улавливанию микроволокон. Британская компания Cleaner Seas Group запатентовала фильтр, улавливающий микроволокна при стирке. Он предотвращает попадание пластиковых волокон в воду [8].

4. Магнитные нанороботы для очистки воды. Международные исследователи создали нанороботов, способных удалять микропластик и бактерии. Они реагируют на магнитные поля и эффективно очищают воду [9].

5. Инновационная губка для удаления микропластика. Китайские ученые разработали губку из хитина и хлопка, которая поглощает до 99,9% микропластика из воды [10].

Проблема микропластика представляет собой один из важнейших вызовов современности в сфере охраны окружающей среды. Накопление микрочастиц в водной среде, их способность к миграции и биоаккумуляции создают угрозу не только для морских экосистем, но и для здоровья человека. Важно продолжать комплексные междисциплинарные исследования, направленные на выявление источников загрязнения, оценку последствий и разработку инновационных методов удаления микропластика из окружающей среды. Повышение экологической грамотности населения и внедрение фильтрующих технологий на стадии бытового и промышленного использования также является ключевым условием минимизации негативного воздействия микропластика.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Андрюков, Б. Г. Микропластик и его роль в сохранении и распространении генов резистентности к антибиотикам в морских экосистемах / Б. Г. Андрюков, Н. Н. Беседнова, Т. С. Запорожец // Антибиотики и химиотерапия. – 2022. – Т. 67, № 7-8. – С. 61-70. – DOI 10.37489/0235-2990-2022-67-7-8-61-70. – EDNCYMWUK.
- [2]. Browne M.A., Dissanayake A., Galloway T.S., Lowe D.M., Thompson R.C. Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L). *Environ Sci Technol.* 2008 Jul 1;42(13):5026-31. doi: 10.1021/es800249a. PMID: 18678044.
- [3]. Jemec Kokalj, A., Dolar, A., Drobne, D. et al. Environmental hazard of polypropylene microplastics from disposable medical masks: acute toxicity towards *Daphnia magna* and current knowledge on other polypropylene microplastics. *Micropl. & Nanopl.* 2, 1 (2022). <https://doi.org/10.1186/s43591-021-00020-0>
- [4]. Исследование влияния наночастиц пластика на представителей фито-и зоопланктона / А. М. Лазарева, А. Н. Рак, В. И. Ипатова [идр.] // Экологические системы и приборы. – 2023. – № 11. – С. 45-56. – DOI 10.25791/esip.11.2023.1413. – EDN OKGYXQ.
- [5]. Koelmans, B., Pahl, S., Backhaus, T., Bessa, F., van Calster, G., Contzen, N., Cronin, R., Galloway, T., Hart, A., Henderson, L., Kalčíková, G., Kelly, F., Kolodziejczyk, B., Marku, E., Poortinga, W., Rillig, M., van Seville, E., Steg, L., Steinhorst, J., Steidl, J., Syberg, K., Thompson, R., Wagner, M., van Wezel, A., Wyles, K., & Wright, S. (2019). SAPEA, Science Advice for Policy by European Academies (2019). A Scientific Perspective on Microplastics in Nature and Society. Berlin: SAPEA.
- [6]. Патент № 2816121 С1 Российская Федерация, МПК G01N 1/28, G01N 1/34. Способ экстракции микропластика из органов желудочно-кишечного тракта рыб: № 2023125034: заявл. 29.09.2023: опубл. 26.03.2024 / Ю. А. Франк; заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Томский государственный университет". – EDN YDLYBZ.
- [7]. Патент на полезную модель № 212852 U1 Российская Федерация, МПК B63B 35/32, E02B 15/04, B09B 3/00. Судно для утилизации пластикового мусора, находящегося в мировом океане: № 2021139790: заявл. 29.12.2021: опубл. 11.08.2022 / С. Я. Чернин, В. П. Патрушев; заявитель Общество с ограниченной ответственностью Институт "Газэнергопроект". – EDN ZGUSYK.
- [8]. Новый фильтр расщепляет выделяемый при стирке микропластик [Электронный ресурс] URL: <https://21mm.ru/news/nauka/novyy-filtr-rasshcheplyaet-vydelyaemyy-pri-stirke-mikroplastik/?ysclid=m9eotl7ds0186827974> (дата обращения 10.04.2025).
- [9]. Ученые создали магнитных нанороботов для очистки воды от бактерий и микропластика [Электронный ресурс] URL: <https://doctor.rambler.ru/medscience/52727860-uchenye-sozdali-magnitnyh-nanorobotov-dlya-ochistki-vody-ot-bakteriy-i-mikroplastika/> (дата обращения 10.04.2025).
- [10]. Инновационная губка удаляет до 99,9% микропластика из воды [Электронный ресурс] URL: <https://nia.eco/2024/12/14/95251/> (дата обращения 10.04.2025).

УДК 629.5.03:656.62:504.054

МАЛОМЕРНЫЕ СУДА КАК ИСТОЧНИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ГОРОДСКИХ АКВАТОРИЙ

Кочегаров А.М., Кутикова А.К., ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет», г. Санкт-Петербург
Научный руководитель: Черкаев Г.В., ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы, связанные с исследованием воздействия маломерных судов, с учетом использования различных типов судовых двигателей, на компоненты окружающей среды (химическое и физическое воздействие) и городские акватории.

Ключевые слова: Маломерные суда, загрязнение воздуха, шумовое загрязнение, аккумуляторные батареи.

Загрязнение окружающей среды различными источниками в настоящее время является важнейшей и остро стоящей проблемой во всем мире.

Выбросы загрязняющих веществ, шумовое загрязнение и отходы от маломерных судов наряду с негативным воздействием от автотранспорта, являются значимыми источниками негативного техногенного воздействия на окружающую среду в городах нашей страны с развитой инфраструктурой водного туризма.

В отношении маломерных судов на территории Российской Федерации до сих пор нет официально утвержденных методических подходов для учета выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду судами.

Данная проблема должным образом не изучена, и можно лишь предполагать какой вклад в загрязнение окружающей среды вносят маломерные суда. Поэтому эта проблема является особенно актуальной для исследования.

В данной работе изучены основные проекты маломерных судов, предназначенных для перевозки пассажиров в Санкт-Петербурге. Для каждого проекта судна был произведен расчет выбросов загрязняющих веществ и осуществлен учет их рассеивания в атмосфере, так же был произведен расчет шумового загрязнения в воздушном пространстве и гидроакустическое воздействие.

Под маломерным судном в настоящем Кодексе понимается судно, длина которого не должна превышать двадцать метров и общее количество людей на котором не должно превышать двенадцать. Яхты, катера, гидроциклы, надувные лодки и катамараны – все перечисленное относится к маломерным судам [1].

Моторные маломерные суда представляют собой специфический источник загрязнения. Поскольку трассы движения этих судов имеют не большое количество ограничений и покрывают акватории достаточно равномерно, а сами суда находятся на воде практически в течение всего сезона, можно считать, что загрязняющие вещества поступают с них в водную непрерывную среду с постоянной скоростью, а распределяются равномерно по всей поверхности водоема.

Количество выбросов вредных (загрязняющих) веществ, поступающих в атмосферу с отработавшими газами стационарных дизельных установок представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Количество выбросов в атмосферу от различных теплоходов

Загрязняющее вещество	Методика расчета выбросов – для стационарных дизельных установок [2]		
	«Фонтанка» Р118	«Мойка» 82500	«Касатик» КС-110П
Оксид углерода (CO)	0,132	0,09	0,12
Оксиды азота (NO _x)	0,293	0,164	0,267
Углеводороды (CH)	0,044	0,016	0,04
Сажа (C)	0,013	0,0082	0,012
Диоксид серы (SO ₂)	0,0026	0,0023	0,0023
Формальдегид (CH ₂ O)	0,00275	0,0013	0,0025
Бенз(а)пирен	$2,383 \cdot 10^{-7}$	$1,147 \cdot 10^{-7}$	$2,167 \cdot 10^{-7}$

Была проведена анализ рассеивания загрязняющих веществ от упомянутых проектов теплоходов на участке реки Фонтанки, расположенном в центре Санкт-Петербурга. Участок проходит вдоль жилых домов и автомобильной дороги, которая расположена по обе стороны от реки. Протяжённость исследуемого участка составляла 600 метров.

По результатам расчетов следует отметить, что зафиксированы значительные превышения ПДК в расчетных точках и на большом расстоянии после них по диоксиду азота. Наибольшая концентрация отмечается рядом с жилыми домами – азота диоксид (диоксида азота; пероксида азота) = 2,34 ПДК или 0,469 мг/м³. Анализ данных показал, что наибольшее воздействие загрязняющих веществ приходится на жилую зону (учитывая требования СанПиН 1.2.3685-21).

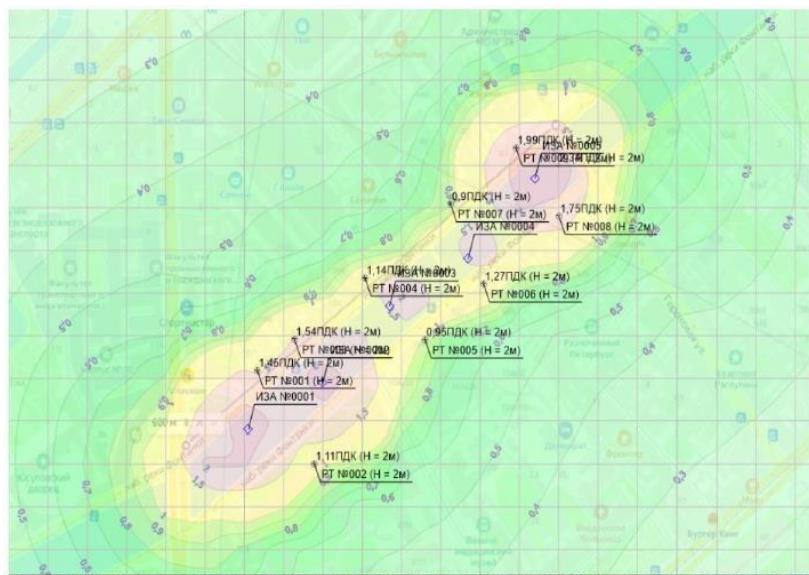


Рисунок 1. Результаты рассеивания диоксида азота.

Таким образом, можно утверждать, что выбросы от маломерных судов являются серьезной экологической проблемой, которая требует мероприятий, которые бы позволили снизить их негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

Подводный шум. Подводный шум существует в любой акватории Мирового океана. При этом различаются подводные шумы естественного и антропогенного происхождения. Одним из проявлений антропогенного технического воздействия на морскую среду является техногенный подводный шум. На основании информационных материалов на рисунке 2 приведена иллюстрация частотных диапазонов проявлений подводного шума естественного и техногенного происхождения.

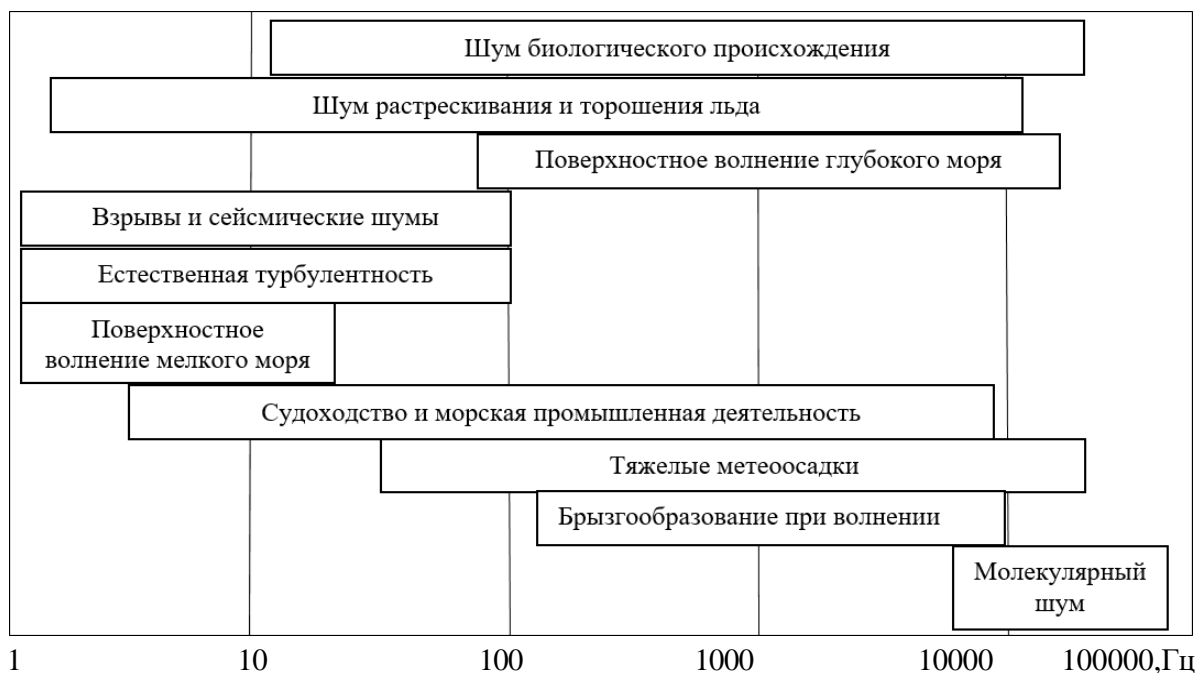


Рисунок 2. Иллюстрация частотных областей подводного шума естественного и техногенного происхождения (сформирована на основании [3, 4]).

Спектральные уровни этих источников изменяются в широких пределах в зависимости от конкретных временных, погодных, гидрофизических и прочих условий.

Для целей сравнения подводной шумности различных объектов морской техники используются приведенные к дистанции 1 метр значения уровней среднеквадратичных значений, измеренного на различных расстояниях уровней их звукового давления. Уровни шума выражаются в децибелах (дБ) и определяются как десятичный логарифм отношения среднеквадратичного значения звукового давления P (в Па) к некоторому пороговому значению P_0 , принятым за 1 мкПа, таким образом уровень шума в выбранной полосе частот Δf определяется по формуле:

$$L_{\text{дБ}}(\Delta f) = 20 \lg(P(\Delta f)/P_0).$$

Порог слышимости для человека соответствует уровню 26 дБ, болевой порог – уровню 160-170 дБ, уменьшение мощности шума в 10 раз соответствует снижению его уровня на 20 дБ.

Типовые источники техногенного подводного шума представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Источники техногенного подводного шума [5]

Отрасль	Источник шума	Тип шума	Приведенный уровень звукового давления источника, дБ, 1 мкПа, 1 м	Частота, кГц
Судоходство				
Суда среднего тоннажа (2-5 тыс. т)	Гребные винты, кавитация	Постоянный	165-180	<1,0
	Гребные винты, кавитация	Постоянный	180-219	<0,2

Суда крупного тоннажа (>10 тыс. т) Научно-исследовательские суда Прогулочные суда и моторные лодки Туристические и круизные суда	Гребные винты, кавитация	Постоянный	165-180	<1,0
	Гребные винты, кавитация	Постоянный	160-178	1-10
	Гребные винты, кавитация	Постоянный	160-190	0,2-10
Рыболовство				
Производственная деятельность	Гребные винты, кавитация	Постоянный	160-198	<10
	гидроакустические и отпугивающие устройства	Импульсный	132-200	5-30
	гидролокатор (эхозонд)	Импульсный	185-210	200-260

На рисунке 3 представлены графики уровня звукового давления различных теплоходов в среднегеометрических частотах октавных полос при скорости 8 км/ч.



Рисунок 3. Уровни звукового давления от теплоходов при 8 км/ч, где SL(1) – шум от низкочастотной кавитации, SL(2) – шум от высокочастотной кавитации, SL(3) – шум от оборудования

На рисунке 4 представлен графики уровня звукового давления от теплоходов и слуховой порог некоторых рыб.

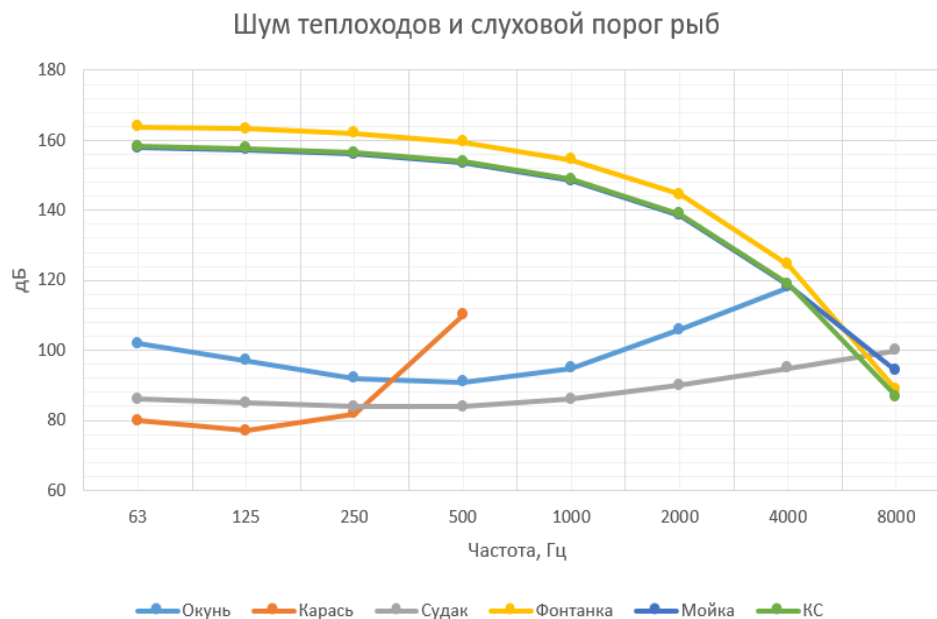


Рисунок 4. Уровни звукового давления теплоходов по сравнению со слуховым порогом рыб

На всех частотах до 4000 Гц при скорости 8 км/ч, шум теплоходов превышает слуховой порог рыб, что может привести к негативным последствиям для рыб. На частоте 63 Гц превышение составляет 80 дБ для карповых, 62 дБ для окуневых видов рыб. На частоте 8000 Гц шум теплоходов становится ниже уровня слухового порога рыб семейства окуневых – судака.

Источники энергии (аккумуляторные батареи-АКБ). В современном мире владельцы маломерных судов все чаще рассматривают возможность перехода на электрические двигатели.

Подобные явления связаны с рядом причин, среди которых можно выделить рост экологических требований, развитие аккумуляторных технологий и стремление судовладельцев к снижению эксплуатационных расходов.

При этом установка аккумуляторной батареи на борту требует тщательного анализа её массы, поскольку это напрямую влияет на безопасность и ходовые качества судна.

В процессе выбора оборудования судна необходимо учитывать его максимальную грузоподъемность. Ориентированным для данного параметра будет являться линия дедвейта – обозначающая максимально допустимую осадку при полной загрузке, включающей топливо, экипаж, груз и оборудование. ватерлиния не должна опускаться ниже линии дедвейта.

Превышение допустимой грузоподъемности может привести к снижению устойчивости, ухудшению управляемости и даже угрозе затопления.

Особенно критичной зависимостью от веса становится для маломерных судов, у которых запас загрузки изначально ограничен сравнительно низкими значениями, а каждый дополнительный килограмм на борту имеет значение.

Таким образом, при выборе аккумуляторной системы для электрического маломерного судна необходимо учитывать не только её ёмкость и характеристики, но и массу в контексте общей загрузки.

На общий вес аккумулятора будет влиять масса всех его компонентов, включая корпус, свинцовые пластины и тип электролита.

Точное значение веса может различаться для каждой конкретной модели. Влияние оказывает различная толщина свинцовых пластин, конфигурация устройства, размеры корпуса.

В некоторых случаях может потребоваться установка дополнительных систем – защитных корпусов (ударопрочных, герметичных, термостойких), систем управления батареями, а также систем пассивного или активного охлаждения.

Однако основным влияющим фактором остается суммарная ёмкость аккумулятора, необходимая для обеспечения заданной автономности судна.

В таблице 3 представлены средние значения веса для аккумуляторов различной емкости.

Таблица 3 – Зависимость веса аккумулятора от его емкости

Емкость АКБ, А·ч	10	15	25	35	40	45	50	55	60	65	70	75	90	95	100	110	135
Вес АКБ, кг	2,8	4	7	10	11	12	13	15	16	17	18	19	23	24	25	30	38

На основании приведённых выше табличных данных построена диаграмма, представленная на рисунке 5.

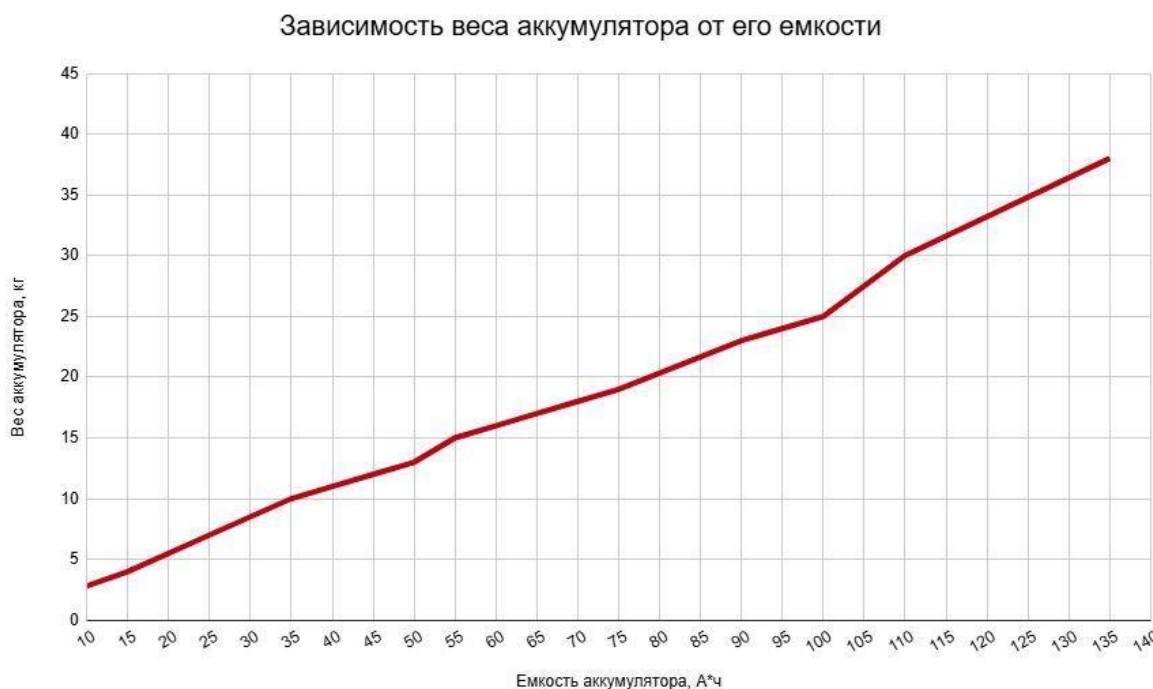


Рисунок 5. Зависимость веса аккумулятора от его емкости

Увеличение требуемой автономности судна напрямую отражается на росте общего веса аккумуляторной установки. Это, в свою очередь, оказывает значительное влияние на загрузку судна, особенно с учетом ограниченных возможностей маломерных судов.

Превышение допустимой массы ведёт к риску потери устойчивости, и снижению уровня безопасности.

Таким образом, при выборе аккумуляторной системы необходим комплексный подход, учитывающий не только энергетические параметры, но и конструктивные ограничения судна, чтобы обеспечить его безопасную и эффективную эксплуатацию.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части определения понятия маломерного судна» от 23.04.2012 № 36-ФЗ (ред. от 29.12.2017).

[2]. Методика расчёта выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. Санкт-Петербург, НИИ Атмосфера, Фирма «Интеграл», 2001.

[3]. Good practice Guide № 133. Underwater Noise Measurement. National Physical Laboratory, 2014. [Электронный ресурс] URL: <https://eprintspublications.npl.co.uk/6121/1/mgpg133.pdf> (дата обращения 04.04.2025).

[4]. Урик Р. Дж. Основы гидроакустики / пер. с англ. – Л.: Судостроение, 1981. – 448 стр. URL: <https://reallib.org/reader?file=678588> (дата обращения 04.04.2025).

[5]. Таровик В. И. Проект Программы выполнения системных исследований и регламентации техногенного подводного шума объектов морской техники / В. И. Таровик, В. А. Калью, А. А. Серов // Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства. – 2024. – № 77. – С. 4 – 13. – EDN DGZFIL.

УДК 551.612.6

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ПРИБРЕЖНЫХ ЗОНАХ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Оразалы Э., Yessenov University, г. Актау

Научный руководитель: Джумашева К. А., Yessenov University, г. Актау

Аннотация. В прибрежных районах Каспийского моря проблемы, связанные с нефтяными загрязнениями, приобретают всё большую актуальность. Нефтепродукты оказывают негативное влияние на экосистему, включая флору, фауну и качество воды. Целью данной обзорной статьи является анализ основных методов очистки нефтяных загрязнений в прибрежной зоне Каспия, включая механические, химические и биологические подходы, а также оценка их эффективности и ограничений.

Ключевые слова: нефтяное загрязнение; механические методы очистки; химические дисперсанты; биологическая ремедиация.

Введение. Каспийское море является одним из крупнейших замкнутых водоёмов мира, обладающим уникальной экосистемой и значительными запасами нефти и газа. Активная добыча и транспортировка углеводородов в регионе способствуют риску возникновения аварийных разливов нефти, которые негативно влияют на прибрежные экосистемы. В результате нефтяного загрязнения страдают биологические ресурсы, ухудшается качество воды и происходит деградация береговой зоны.

На современном этапе в практике очистки прибрежных зон от нефтяных загрязнений применяются различные методы, которые условно можно разделить на три основные группы:

Механические методы (ограждающие боновые заграждения, скиммеры, вакуумные установки и др.);

Химические методы (применение дисперсантов, сорбентов и реагентов для ускорения коагуляции нефти);

Биологические методы (использование микроорганизмов для деструкции нефти, биоремедиация).

Цель данной обзорной статьи – систематизировать сведения о наиболее эффективных способах ликвидации нефтяных загрязнений в прибрежных районах Каспийского моря и продемонстрировать на примере проведённых исследований возможности интегрированного подхода к восстановлению экосистемы.

Материалы и методы исследования. Исследование основано на анализе литературных источников, данных мониторинга состояния прибрежных зон Каспийского моря и результатах полевых работ, проведённых в 2022–2024 гг. В ходе полевых исследований осуществлялся отбор проб воды, донных отложений и биологических образцов (например, водорослей и бентосных организмов) на станциях наблюдений (ГС-1, ГС-2, ГС-3 и т. д.), расположенных в разных частях побережья.

Станции выбирались с учётом уровня антропогенной нагрузки, особенностей гидродинамики и распределения потенциальных источников нефтяных загрязнений (нефтяные платформы, терминалы, судоходные пути).

Временная лаборатория для анализа проб. В ней проводился предварительный анализ проб воды на содержание нефтепродуктов и определение физико-химических показателей (рН, солёность, температура). Донные отложения анализировались на гранулометрический состав, содержание нефти и нефтепродуктов, а также металлов.

Результаты координат районов исследования отражают географическое расположение отобранных проб, дату отбора, глубину и ряд других параметров, позволяющих проследить динамику загрязнения и эффективность применяемых мер очистки.

Для обобщения и сравнения методов очистки нефтяных загрязнений проводился анализ следующих аспектов:

Принцип действия каждого метода (механического, химического, биологического);

Технические и экономические особенности (стоимость оборудования, сложность применения, доступность материалов);

Экологические последствия (остаточная токсичность реагентов, влияние на морскую флору и фауну, скорость восстановления экосистемы).

Данные, полученные в ходе анализа, систематизировались для оценки возможности комплексного применения разных методов в зависимости от степени загрязнения, гидрометеорологических условий и биологических особенностей прибрежной зоны.

Результаты и обсуждение.

Механические методы

К механическим методам относятся:

Боновые заграждения: используются для локализации пятна нефти и предотвращения её распространения по поверхности воды. На Каспийском море они показали высокую эффективность при слабом и умеренном волнении, однако в условиях сильных ветров и течений их результативность снижается.

Скиммеры: специальные устройства для сбора нефти с поверхности воды. Их эффективность зависит от вязкости нефти, скорости течения и состояния моря. В рамках изучаемых станций наблюдений скиммеры применялись в районах с относительно спокойным морем и при небольших объёмах разлива.

Сорбенты и вакуумные установки: сорбенты (на основе природных или синтетических материалов) поглощают нефть, после чего их собирают и утилизируют.

Вакуумные установки позволяют собирать нефть непосредственно с поверхности воды и прибрежной линии. Наиболее эффективны при локальных разливах.

Основное преимущество механических методов – относительная простота и наглядность. Однако они требуют значительных затрат на логистику и оборудование. Кроме того, при наличии большого разлива и неблагоприятных погодных условий их эффективность снижается.

Химические методы

К химическим методам относятся:

Дисперсанты: специальные реагенты, позволяющие разбивать нефтяную плёнку на мелкие капли и способствовать её более быстрому естественному рассеиванию. Дисперсанты активно применяются в открытых морских акваториях, но в прибрежной зоне их использование может вызывать негативные последствия для экосистем (токсичность для планктона, рыб и беспозвоночных).

Сорбенты химического происхождения: могут быть гранулированными, порошковыми или в виде матов/пакетов. Они обладают высокой сорбционной способностью, но требуют последующей утилизации.

Коагулянты: препараты, вызывающие слипание капель нефти в более крупные агрегаты, которые проще удалить механически.

В условиях Каспийского моря применение химических реагентов требует учёта высокой биологической ценности региона и особого статуса моря как полузамкнутого бассейна с замедленным водообменом. Необходимо тщательно рассчитывать дозировки реагентов и оценивать риски вторичного загрязнения.

Биологические методы

— Биологические методы считаются наиболее перспективными в долгосрочной перспективе и включают:

— Биоремедиацию: введение в загрязнённую среду специально отобранных штаммов микроорганизмов, способных разлагать нефть и нефтепродукты. Эти микроорганизмы используют углеводороды в качестве источника энергии и, таким образом, очищают среду.

— Биостимуляцию: создание оптимальных условий для роста и развития природных нефтеокисляющих микроорганизмов (добавление питательных веществ, аэрация, регулирование pH).

— Фиторемедиацию: использование высших растений (например, при восстановлении заболоченных прибрежных участков), которые способствуют очистке почвы и донных отложений.

— В рамках исследований, проведённых на станциях наблюдений (ГС-1, ГС-2 и др.), биоремедиация применялась в качестве вспомогательного метода после механического сбора основной массы нефти. Результаты показали, что введение активных штаммов бактерий и внесение питательных веществ ускоряют процесс разложения нефтепродуктов, способствуя более быстрому восстановлению экосистемы.

Сравнительный анализ комплексный подход

На основе обобщённых данных можно сделать вывод, что ни один из методов не является универсальным. Эффективная стратегия очистки нефтяных загрязнений в прибрежной зоне Каспийского моря должна основываться на комбинировании разных технологий:

Первичная локализация и удаление основной массы нефти (механические методы).

Использование химических реагентов (дисперсантов или коагулянтов) в условиях, где механические методы малоэффективны или невозможны.

Применение биоремедиации для окончательного удаления остаточных нефтепродуктов и восстановления экосистемы.

Данный комплексный подход позволяет учитывать специфику региона (гидродинамику, биологические особенности, уровень антропогенной нагрузки) и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Закключение. Прибрежные зоны Каспийского моря уязвимы к нефтяному загрязнению в силу интенсивной нефтедобычи, транспортировки и переработки углеводородов. Рассмотренные в статье методы очистки (механические, химические и биологические) имеют свои преимущества и ограничения. Опыт, полученный в ходе полевых исследований, показывает, что наилучшие результаты достигаются при комплексном применении нескольких методов.

Механические методы обеспечивают быстрое удаление основной массы нефти, но часто требуют больших ресурсов и зависят от погодных условий.

Химические методы эффективны для быстрого уменьшения видимой части загрязнения, однако способны вызывать вторичные негативные эффекты для биоты.

Биологические методы имеют самое низкое отрицательное влияние на экосистему в долгосрочной перспективе и способствуют естественному восстановлению, но требуют времени для достижения эффекта.

Таким образом, выбор конкретной стратегии или ликвидации нефтяных загрязнений в прибрежных районах Каспийского моря должен осуществляться с учётом локальных условий и экологической ценности места. Результаты данного анализа могут служить основой для разработки рекомендаций и руководящих принципов по управлению нефтяными разливами и защите уникальной экосистемы Каспийского моря.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Абдулин, А.А., Нуриев, Д.Б. Оценка воздействия нефтяных разливов на прибрежную экосистему Каспийского моря // Экологическая безопасность. – 2021. – №3. – С. 45–53.
- [2]. Иванов, В.В., Петров, С.Н. Биоремедиация нефтяных загрязнений: современные достижения и перспективы // Вестник биотехнологий. – 2020. – Т. 12, №2. – С. 27–33.
- [3]. Johnson, R., & Arnold, R. Oil spill response in coastal areas: Mechanical and chemical strategies. – Marine Pollution Bulletin, 2019, 142, 48–55.
- [4]. Zhang, X., Wu, C. et al. Biological degradation of crude oil in marine environments // Journal of Environmental Sciences, 2021, 45(5), 123–131.
- [5]. Туманов, П.П., Сорокина, Е.М. Комплексный подход к ликвидации аварийных разливов нефти // Нефтегазовая промышленность. – 2022. – №4. – С. 33–40.
- [6]. Голубев, И.В., Семёнова, Л.М. Использование сорбентов при очистке воды от нефтепродуктов // Экологическая химия. – 2023. – Т. 19, №3. – С. 59–66.
- [7]. Ministry of Ecology of the Republic of Kazakhstan. Guidelines on oil spill contingency planning for the Caspian Sea region. – 2020.

УДК 502.171

КАСПИЙ ТЕНІЗІНДЕ ГІМҰНАЙ ТӨГІЛУ ІНТАЗАРТУДЫҢ ЗАМАНАУИ БИОТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ: БИОДЕГРАДАЦИЯЛАУШЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ҚОЛДАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Нугметжан А.Е., Yessenov University, г. Актау
Ғылыми жетекшісі: Джумашева К.А., Yessenov University, г. Актау

Аннотация. Бұл мақалада Каспий теңізіндегі мұнайтөгілуін эн туындаған экожүйелік ластануды жоюда замануи биотехнологиялық әдістердің, атап айтқанда, биодеградациялаушы бактериялар-дың қолданудың тиімділігі мен перспективалары жан-жақты талданады. Бұл зерттеу Каспий теңізіндегі мұнайтөгілу апаттарының салдарларынан туындаған экологиялық қауіптерді азайту және экожүйенің өзін-өзі қалпына келтіруіне ықпал ететін кешенді шешімдерді ұсынуға мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер: мұнайтөгілуі; биодеградация; биотехнология; биоағзалар; қалпына келтіру.

Кіріспе. Каспий теңізі—әлемдегі ең ірі ішкі су қоймаларының бірі болып табылады және аймақтық мұнай-газ өнеркәсібінің дамуында ерекше рөл атқарады. Алайда, мұнай өндіру мен тасымалдау кезінде орын алатын төгілу апаттары теңіздің экожүйесіне айтарлықтай зиян келтіреді. Мұндай жағдайларда дәстүрлі физикалық-химиялық тазарту әдістері кейде жеткіліксіз болып, экологиялық қалыпқа келтірудің қиындатуы мүмкін. Сондықтан экологиялық таза, тиімді және табиғи процесс ретінде биодеградация әдісі өзекті болып отыр. Биодеградациялаушы бактериялар табиғи ортада мұнай құрамындағы гидрокарбондарды ыдыратуға қабілетті, осылайша экожүйенің өзін-өзі қалыпқа келтіруге ықпал етеді.

Зерттеу әдістері мен материалдар. Мақалада Каспий теңізіндегі мұнайтөгілуін тазартудың замануи биотехнологияларын зерттеумен қатар әдеби шолу, статистикалық мәліметтерді саралау және салыстырмалы зерттеу әдістері қолданылды. Сонымен қатар, биодеградациялаушы бактерияларды пайдалану тәжірибелері мен экологиялық мониторинг нәтижелері қарастырылды. Биотехнологиялық әдістердің тиімділігін арттыру үшін биоаугментация және биостимуляция әдістері қолданылды. Бұл тәсілдер арқылы мұнайды ыдыратушы бактериялар-дың табиғи ортада белсенділігін зерттелді. Эксперименттік зерттеулер нәтижесінде биодеградация процестерін жеделдету үшін қолайлы жағдайлар анықталды.

Нәтижелер мен талқылау. Бұл зерттеу жұмысында Каспий теңізіндегі мұнайтөгілуін тазартудың замануи биотехнологияларын, атап айтқанда биодеградациялаушы бактерияларды пайдаланудың перспективаларын бағалау мақсатында кешенді әдістер қолданылды. Зерттеу еңбек негізгі бағыттарда жүргізілді:

Бактерияларды оқшаулау және идентификациялау:

- Үлгілерді жинау: Каспий теңізінің мұнаймен ластанған аймақтарынан су және түбіндегі шөгінділердің үлгілері алынды.

- Бактерияларды оқшаулау: Үлгілерден мұнай көмірсутектерін ыдыратуға қабілетті бактериялар оқшауланды.

- Идентификациялау: Оқшауланған бактериялар морфологиялық, биохимиялық және молекулалық-генетикалық әдістермен анықталды.

Биодеградация қабілетін бағалау:

- Эксперименттік зерттеулер: Оқшауланған бактериялардың мұнайды ыдырату қабілеті зертханалық жағдайда бағаланды.

- Биоремедиация әдістері: Бактериялардың мұнайды ыдырату тиімділігін арттыру үшін биоаугментация және биостимуляция әдістері қолданылды.

- Экологиялық факторлардың әсері: Температура, тұздылық және оттегі концентрациясы сияқты факторлардың биодеградация процесіне әсерін зерттеді.

Зерттеу нәтижелері бойынша мұнаймен ластанған топырақты тазарту үшін микроорганизмдер негізінде жасалған биопрепараттардың тиімділігі айқындалды. Мысалы, «Бакойл-KZ» биопрепараты топырақтағы мұнай өнімдерінің мөлшерін 67,8%-дан 97,2%-ге дейін төмендетуге қабілетті екені көрсетілді. Бұл әдіс экологиялық жағынан зиянсыз болып табылады және топырақты тиімді тазартуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, «Мико-Ойл» биопрепаратын қолданылуы мұнаймен ластанған топырақты тазартудың тиімділігін арттыруда маңызды роль атқарады. Бұл биопрепараттың

құрамында түрлі табиғи өзгерістерге төзімді микроорганизмдер болады, бұл оның тиімділігін қамтамасыз етеді.

Осылайша, зерттеу барысында биодеградациялаушы бактерияларды пайдалану арқылы Каспий теңізіндегі мұнай ластануын тиімді түрде жою мүмкіндігі айқындалды. Бұл әдіс экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етіп, табиғи ортаға қолайлы екенін дәлелдеді.

Нәтижелер мен талқылау. Каспий теңізіндегі мұнай төгілуін тазартудың замануи биотехнологияларын зерттеу барысында келесі нәтижелерге қол жеткізілді.

Мұнайды ыдыратушы бактериялардың тиімділігі: Зерттеу барысында мұнайды ыдыратуға қабілетті бактериялар оқшауланып, олардың тиімділігі бағаланды. Мысалы, *Bacillus cereus* (J3) изоляторы 88,8 мг/г мұнай көмірсутектерін ыдыратты, бұл шамамен 60% деградацияға сәйкес келеді. Бұл нәтижелер мұнайды биологиялық жолмен тазартудың мүмкіндігін көрсетеді.

Биоремедиация әдістерінің тиімділігі: Биоремедиация әдістері, атап айтқанда биоаугментация және биостимуляция, бактериялардың мұнайды ыдырату тиімділігін арттыруда маңызды рөл атқарды. Биоаугментация кезінде сырттан енгізілген бактерия штаммдары ластанған ортада мұнайды ыдыратуды жеделдетті. Ал биостимуляцияда қоректік элементтерді қосу бактериялардың өсуін және мұнайды ыдырату белсенділігін арттырды. Бұл әдістердің үйлесімі биодеградация процесінің тиімділігін едәуір жоғарылатты.

Экологиялық факторлардың әсері: Температура, тұздылық және оттегі концентрациясы сияқты экологиялық факторлар биодеградация процесіне әсер етті. Төмен температура мен оттегінің жетіспеушілігі биодеградация жылдамдығын баяулататыны анықталып қалды. Алайда, кейбір зерттеулер Каспий теңізінің терең суларындағы микробтық қауымдастықтардың мұнай көмірсутектерін анаэробты жағдайда да тиімді ыдырата алатынын көрсетті.

Зерттеу нәтижелері Каспий теңізіндегі мұнай ластануын биотехнологиялық әдістермен тиімді түрде жою мүмкіндігін көрсетті. Биодеградациялаушы бактерияларды пайдалану экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етіп, табиғи ортаға қолайлы екенін дәлелдеді. Биоремедиация әдістерінің тандемді және экологиялық факторларды ескеру арқылы мұнай ластанған аудандарды тиімді тазартуға болады.

Қорытынды. Каспий теңізіндегі мұнай ластануы экологиялық қауіп тудырып, теңіз экосистемасының тепе-теңдігін бұзады. Бұл зерттеу барысында биодеградациялаушы бактерияларды пайдалану арқылы мұнайды ыдыратудың тиімділігі зерттелді. Негізгі қорытындылар мыналар:

- Бактериялардың тиімділігі: *Bacillus cereus* (J3) сияқты бактериялар мұнай көмірсутектерін тиімді ыдыратып, 60% дейін деградацияға қол жеткізді.
- Биоремедиация әдістері: Биоаугментация және биостимуляция әдістері бактериялардың мұнайды ыдырату қабілетін арттырды.
- Экологиялық факторлар: Температура, тұздылық және оттегі деңгейі биодеградация процесіне әсер етті, бұл әдістерді қолданған кезде ескерілуі тиіс.
- Биопрепараттардың тиімділігі: «Бакойл-KZ» сияқты биопрепараттар топырақтағы мұнай өнімдерін тиімді түрде төмендетуге мүмкіндік берді.

Осылайша, биотехнологиялық әдістерді қолдану Каспий теңізіндегі мұнай ластануымен күресудің перспективалы және экологиялық таза тәсілі болып табылады. Биодеградациялаушы бактерияларды пайдалану арқылы мұнайды ыдырату тиімділігін арттыру және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету мүмкіндігі бар.

ӘДЕБИЕТ

- [1]. Атырау университеті + 2 ResearchGate + 2 КазНУ + 2
- [2]. ResearchGate + 2 КазНУ + 2 Атырау университеті + 2

[3]. Маханова, Т. (2019). Биоремедиация және биodeградациялаушы бактериялардың мұнай ластануы мен экожүйе қауіпсіздігін жақсартудағы рөлі. Экология және биотехнология журналы, 35(2), 122-135.

[4]. Курт А., Ержанов, М. (2020). Каспий теңізінің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етуде биотехнологиялардың қолданылуы. Қоршаған орта және экологиялық инженерия конференциясының материалдары. Алматы, Қазақстан.

[5]. Әбдіраев, Ш., & Арыстанбекова, М. (2021). Каспий теңізіндегі мұнай төгілуін биотехнологиялық әдістермен жою. Жас ғалымдар конференциясының материалдары. Астана, Қазақстан.

[6]. Smith J., Taylor, B. (2020). Oil Spill Bioremediation in Marine Ecosystems: The Role of Biodegradation. Marine Environmental Research, 101, 210-218.

[7]. González, J. et al. (2021). The Effectiveness of Biodegradation in Marine Oil Spill Clean-up: A Review. Environmental Toxicology and Chemistry, 40(3), 673-689.

УДК 502.171

КЕМЕ ҚАТЫНАСЫ МАРШРУТТАРЫНЫҢ ЖАНЫНДА КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ СУЫ МЕН ТҮБІНДЕГІ ШӨГІНДІЛЕРДІҢ ЛАСТАНУ ДЕҢГЕЙІН БАҒАЛАУ

Конаева А.К., Yessenov University, г. Ақтай

Ғылыми жетекшісі: Джумашева К.А., Yessenov University, г. Ақтай

Аннотация. Бұл мақала Каспий теңізінің суы мен түбіндегі шөгінділердің кеме қатынасы маршруттарының жанында ластану деңгейін бағалауға бағытталған. Зерттеу барысында сумен шөгінділердің физикалық-химиялық сипаттамалары, ауыр металдардың концентрациясы және органикалық ластаушы заттардың бар болуы зерттелді. Кеме қатынасы маршруттарының экологиялық жағдайы, соның ішінде ластанудың өзгеру динамикасы мен әсері бағаланды. Зерттеу нәтижелері теңіз экосистемасының күйін және оны қорғау шараларын жетілдіруге ықпал етуі мүмкін.

Кілт сөздер: кеме қатынасы; ластану; су шөгінділері; экологиялық бағалау; қоршаған орта; ауыр металдардың концентрациясы.

Кіріспе. Каспий теңізі әлемдегі ең үлкен тұйық су қоймасы болып табылады және оған қатысты экологиялық мәселелердің көбі кеме қатынасы мен адам әрекеттерінен туындайды. Теңіз суы мен түбіндегі шөгінділердің ластануы экосистеманың тұрақтылығын және сүтіршілігінің алуан түрлілігіне ықпал етпейтіндігіне әртүрлі тәсілдермен зерттеліп келеді. Осы зерттеудің мақсаты — кеме қатынасы маршруттарының жанындағы судың және шөгінділердің ластану деңгейін анықтау және осы ластану көздерінің экологиялық қауіп-қатерін бағалау.

Зерттеу әдістері мен материалдар. Бұл зерттеу жұмысында Каспий теңізінің суы мен түбіндегі шөгінділердің ластану деңгейін бағалау үшін кешенді экологиялық зерттеу әдістері қолданылды.

Зерттеу әдістері келесі негізгі бағыттарда жүзеге асырылды:

1. Су сынамаларын алу және талдау: Су сынамалары арнайы бекітілген станциялардан, яғни кеме қатынасы маршруттарының бойындағы негізгі нүктелерден алынды. Сынамалар әрбір маршрут бойынша үш түрлі тереңдіктерден (жоғары, орташа, төменгі қабат) және әр түрлі қашықтықтардан алынды.

2. Шөгінділердің сынамаларын алу және талдау: Шөгінділердің үлгілері арнайы құралдар көмегімен (тереңдік пробоотборщик) тереңдігі 5-10 см аралығында алынды. Бұл деңгей теңіз түбіндегі экосистема үшін ең маңызды әрі ықтимал ластану көздері болып табылады.

Сумен шөгінділердің химиялық құрамын талдау үшін келесі әдістер қолданылды:

- Ауыр металдардың концентрациясын анықтау: атомды-абсорбциялық спектрофотометрия (ААС) әдісі арқылы зерттелді. Бұл әдіс металдардың өте төмен концентрациясын анықтауға мүмкіндік береді.

- Органикалық ластаушы заттарды талдау: газдық хроматография (ГХ) әдісімен пестицидтер мен мұнай өнімдерінің мөлшері анықталды.

- Физикалық-химиялық параметрлерді өлшеу: су сынамаларының температурасы, рН, тұздылығы, оттегінің ерігіштігі мен басқа да параметрлер әртүрлі физикалық құралдарда арқылы өлшенді.

Зерттеулер 2023 жылдың жаз айларында жүргізілді. Әрбір сынама бойынша үш түрлі өлшем алынды, нәтижесінде орташа мәндер есептеліп, статистикалық өңдеу жүргізілді.

Нәтижелер мен талқылау. Зерттеу барысында алынған су мен шөгінділердің сынамаларының нәтижелері Каспий теңізінің экологиялық жағдайының күрделеніп жатқанын көрсетті. Ауыр металдардың, әсіресе қорғасын мен кадмийдің концентрациясы зерттелген аймақтарда рұқсат етілген деңгейден бірнеше есе артық болды. Бұл көрсеткіштер кеме қатынасы маршруттарының жанындағы ластанудың жоғары екенін білдіреді.

1. Су сынамалары: Су сынамаларында ауыр металдардың мөлшері, әсіресе қорғасын мен кадмийдің деңгейі әртүрлі зерттеу аймақтарында айтарлықтай ерекшеленді. Мысалы, Маршрут 1 аймағында қорғасынның концентрациясы 20 мкг/л-ге тең болса, Маршрут 2-де бұл көрсеткіш 35 мкг/л-ге дейін жоғарылады. Мұндай аймақтарда кеме қатынасы көп жүргізіледі, және бұл тасымалдау операциялары кезінде ластаушы заттардың теңізге түсуі жиі болады.

2. Шөгінділердің сынамалары: Шөгінділерде органикалық ластаушы заттардың концентрациясы әртүрлі болды, әсіресе мұнай өнімдері мен пестицидтердің мөлшері айтарлықтай жоғары болды. Шөгінділердегі мұнай өнімдерінің мөлшері Маршрут 3 аймағында ең жоғары болып шықты, мұндай аймақтың кеме қатынасы мен мұнай тасымалдау операцияларының көп болуымен түсіндіріледі.

3. Физикалық параметрлер: Су сынамаларының рН деңгейі аймақтар бойынша орташа 7.5–7.8 аралығында болды, бұл теңіз суының сәл қышқылды болғанын көрсетеді. Бұл өзгерістер су экосистемасының тұрақсыздығын білдіруі мүмкін.

4. Қорытынды талқылау: Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, Каспий теңізінің суы мен түбіндегі шөгінділердің ластануы тікелей кеме қатынасының әсерінен байланысты. Ластану деңгейі негізінен жоғары жүк тасымалдау маршруттарында байқалды. Ауыр металдар мен органикалық ластаушы заттар теңіз экосистемасының биологиялық алуан түрлілігін және жергілікті флора мен фаунаға теріс әсерін тигізуі мүмкін. Бұған қоса, шөгінділерде жинақталған токсиндер ұзақ мерзімді экологиялық проблемаларға әкелеуі мүмкін.

Зерттеу нәтижелері экологиялық мониторингтің тұрақты жүргізілуі және ластануды төмендетуге бағытталған шараларды іске асырудың маңыздылығын көрсетеді. Қоршаған ортаға түсетін ластаушы заттардың ағынын азайту мақсатында нақты экологиялық саясат пен техникалық шаралар қабылдау қажет.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері Каспий теңізінің суы мен шөгінділерінің ластану деңгейінің артып келе жатқаны және бұл жағдайдың экосистема мен биоалуантүрлілікке теріс әсер ету мүмкіндігі екендігін көрсетеді. Ластану деңгейін төмендету мақсатында кеме қатынасы маршруттарының жанындағы экологиялық жағдайды жақсарту үшін арнайы шаралар қабылдануы қажет.

ӘДЕБИЕТ

[1]. Исмаилов, М. Ш. (2020). Каспий теңізіндегі экологиялық ластану және оны бақылау әдістері. — Алматы: Экология баспасы.

- [2]. Шадманов, К. Б. (2019). Каспий теңізінің ластанудеңгейі: Кемеқатынасының әсері. — Астана: Қоршаған орта және табиғи ресурстар институты.
- [3]. Jaffe, M., Smith, J. (2021). Pollution in the Caspian Sea: A Comprehensive Study. — New York: Marine Research Press.
- [4]. Ушаков, В. В. (2017). Каспий теңізіндегі экологиялық мониторинг және оның әдістері. — Ташкент: Жаңа ғылым.
- [5]. Қарабаев, Н. А. (2018). Ауырметалдар мен органикалық ластаушы заттардың Каспий теңізіндегі таралуы. — Баку: Экологиялық зерттеулер орталығы.
- [6]. United Nations Environmental Programme (UNEP). (2022). The State of the Environment in the Caspian Sea: Challenges and Perspectives. — Geneva: UNEP.

УДК 504.5:639.2

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКОЙ ОТРАСЛИ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Каныбек А. А., Yessenov University, г. Актау

Научный руководитель: Джумашева К. А., Yessenov University, г. Актау

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные экологические проблемы, возникающие в морской отрасли, включая загрязнение морской среды, изменение климата и деградацию экосистем. Особое внимание уделяется анализу нормативно-правовой базы, международных инициатив и передовых технологий, применяемых в целях минимизации воздействия морского транспорта и промышленности на окружающую среду. Представлены предложения по усилению экологической устойчивости морской индустрии в условиях глобальных вызовов.

Ключевые слова: морская экология; устойчивое развитие; загрязнение морской среды; международное сотрудничество; экологические инновации.

Морская отрасль, охватывающая судоходство, добычу ресурсов, логистику и портовую инфраструктуру, оказывает значительное влияние на экологическое состояние Мирового океана и морей. С увеличением объемов морских перевозок и активной эксплуатации морских ресурсов, проблемы загрязнения, утраты биоразнообразия и изменения климата становятся все более острыми. Каспийский регион, обладающий уникальной экосистемой, особенно уязвим к таким воздействиям. В связи с этим вопрос экологической безопасности в морской индустрии приобретает первостепенное значение.

Среди основных источников загрязнения морской среды можно выделить: нефтяные разливы, происходящие в результате аварий, технических неисправностей и несанкционированных сбросов при добыче и транспортировке нефти; сточные воды, поступающие от портовых объектов и судов, содержащие тяжелые металлы, нефтепродукты и бытовые загрязнители; выбросы в атмосферу от судов, включая CO₂, оксиды азота и серы, способствующие загрязнению воздуха и климатическим изменениям; захламление морей пластиковыми отходами, особенно опасными для морской фауны; шумовое загрязнение, негативно влияющее на поведение и коммуникацию морских млекопитающих. Экосистемы прибрежных зон и морских акваторий страдают от чрезмерной нагрузки, особенно в районах активной промышленной и логистической деятельности, таких как акватория Каспийского моря.

Международное морское право предлагает ряд правовых инструментов, направленных на охрану морской среды:

1. Конвенция MARPOL (1973/78), регулирующая предотвращение загрязнения с судов;
2. Конвенция ООН по морскому праву (UNCLOS, 1982);

3. Базельская конвенция (1989), регулирующая трансграничную перевозку и утилизацию опасных отходов;

4. Тегеранская конвенция (2003) — специализированный документ по охране окружающей среды Каспийского моря.

Эти соглашения требуют адаптации на национальном уровне, что особенно важно для стран Каспийского региона, включая Казахстан. Разработка и имплементация национальных экологических стандартов, основанных на международных нормах, способствует формированию устойчивой морской политики.

Одним из перспективных направлений обеспечения экологической безопасности является внедрение инновационных технологий. Среди них: системы балластной воды нового поколения, предотвращающие инвазивное загрязнение экосистем; применение низкоуглеродного и альтернативного топлива (LNG, водород, аммиак) на судах; установки для очистки сточных вод и фильтрации выбросов; «зеленые» порты, использующие возобновляемые источники энергии и устойчивую логистику; интеллектуальные системы мониторинга и управления движением судов, снижающие риск аварий и сокращающие углеродный след.

Также важную роль играет экологическая сертификация морских операторов и терминалов, внедрение стандартов ESG (экологическое, социальное и корпоративное управление).

Экологическая безопасность морской отрасли представляет собой комплексную задачу, требующую усилий на всех уровнях — от международного сотрудничества и государственного регулирования до внедрения технологий, и повышения экологической ответственности бизнеса. Только системный подход позволит сохранить экологическое равновесие в прибрежных и морских зонах, обеспечив устойчивое развитие морской индустрии. Для Казахстана и Каспийского региона это особенно актуально в контексте реализации стратегии «Зеленой экономики» и расширения транскаспийских транспортных коридоров.

Основные проблемы морской отрасли в Каспийском регионе связаны с экологическими, экономическими и социальными аспектами. Каспийское море, являясь крупнейшим замкнутым водоемом на планете, сталкивается с рядом серьезных вызовов, которые угрожают его уникальной экосистеме и устойчивому развитию региона. Проблемы морской отрасли в Каспийском регионе требуют комплексного подхода, включающего внедрение современных технологий, усиление международного сотрудничества, строгое регулирование и активное участие местных сообществ. Только так можно сохранить уникальную экосистему Каспийского моря и обеспечить устойчивое развитие региона.

Для Казахстана и Каспийского региона вопросы экологической безопасности морской отрасли приобретают особую значимость в свете реализации стратегии «Зеленой экономики» и расширения транскаспийских транспортных коридоров. Эти инициативы открывают новые экономические возможности, но одновременно требуют ответственного подхода к сохранению уникальной экосистемы Каспийского моря.

Казахстан, как одна из ключевых стран Каспийского региона, может стать лидером в области экологической безопасности морской отрасли. Для этого необходимо активно участвовать в международных и региональных инициативах, развивать научные исследования и мониторинг состояния Каспийского моря, внедрять инновационные технологии и поддерживать «зеленые» проекты, вовлекать местные сообщества в процесс охраны морской среды.

Заключение. Экологическая безопасность морской отрасли — это не только вопрос сохранения природы, но и основа устойчивого экономического развития. Только через объединение усилий всех заинтересованных сторон можно обеспечить здоровье морских экосистем, благополучие местных сообществ и процветание будущих поколений. Каспийский регион, с его уникальной природой и ресурсами, заслуживает особого внимания и заботы. Экологическая безопасность морской отрасли является важной задачей,

требующей совместных усилий на международном, национальном и локальном уровнях. Принятие комплексного подхода к решению экологических проблем позволит не только сохранить морские экосистемы, но и обеспечить устойчивое развитие отраслей в будущем. Необходимы активные действия со стороны всех заинтересованных сторон — государств, бизнеса и общества — для достижения этой цели.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. IMO. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL).
- [2]. United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS). – New York, 1982.
- [3]. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes. – Geneva, 1989.
- [4]. Тегеранская конвенция по охране морской среды Каспийского моря. – 2003.
- [5]. Вишневский В.М. Экологическая безопасность в морской индустрии. – М.: Наука, 2020. – 248 с.
- [6]. Мукашева Г.Р. Морская логистика и экологические стандарты. – Алматы: КазНИИМФ, 2022. – 132 с.

УДК 502.171

ТЕҢІЗ КӨЛІГІНІҢ БЕКІРЕ ТҰҚЫМА БАЛЫҚ ПОПУЛЯЦИЯЛАРЫНА ӘСЕРІ: ВИБРАЦИЯ, ШУЫЛДЫҚ ЛАСТАНУ ЖӘНЕ МҰНАЙ ТӨГІЛУЛЕРІНІҢ ҰҚПАЛЫ

Талапова Ш.А., Yessenov University, г. Актау

Ғылыми жетекшісі: Джумашева К.А., Yessenov University, г. Актау

Аннотация. Бұл мақалада теңіз көлігінің бекіре тұқымдас балық популяцияларына әсері қарастырылады. Әсіресе, вибрация, шуылдық ластану және мұнай төгілулерінің бекіре тұқымдас балықтарға тигізетін экологиялық ықпалы талданады. Теңіз көлігінің жұмысы тек экономикалық пайда әкелумен қатар, экожүйеге теріс әсер етуі де мүмкін, әсіресе өзендер мен теңіздердің тіршілігіне қатысты.

Кілт сөздер: бекіре тұқымдас балықтар; вибрация; шуылдық ластану; мұнай төгілуі; экологиялық әсер.

Kіріспе. Теңіз көлігі – әлемдік экономика үшін маңызды сектор. Алайда, бұл сала – ның экологиялық әсері көп жағдайда ескерілмейді. Бекіре тұқымдас балықтар әлемнің көптеген теңіздерінде, соның ішінде Каспий теңізінде маңызды биоресурстардың бірі болып табылады. Бұл балықтардың популяциясы күрделі экологиялық жағдайларға, соның ішінде теңіз көлігінің әсерін етәп болып отыр. Теңіз көлігінің шу-мен вибрациясы, сондай-ақ мұнай төгілулері балықтардың тіршілігіне, көші-қонына және ұрықтануына теріс әсер ететіні белгілі. Каспий теңізінің экологиялық жағдайы бүкіл аймағындағы табиғи ресурстарға байланысты болғандықтан, бұл мәселенің маңызы ерекше.

Зерттеу әдістері мен материалдар. Мақалада теңіз көлігінен туындайтын экологиялық әсерлерді зерттеу үшін бірнеше әдіс қолданылады. Алдымен, әдебиеттерді шолу жүргізіліп, теңіз көлігі мен балық популяциялары арасындағы байланыстар туралы ғылыми жұмыстар талданды. Сонымен қатар, статистикалық мәліметтерді саралау және салыстырмалы зерттеу әдістері арқылы теңіз көлігінің экосистема мен бекіре тұқымдас балықтар популяцияларына әсері анықталды. Мұнай төгілулерінің және теңіз көлігінен шығатын шудың әсерін зерттеу үшін экологиялық мониторинг нәтижелері мен халықаралық тәжірибелер қарастырылды. Қосымша деректер экологиялық агенттіктерден алынған, олар мұнай өндіру және көлік қозғалысы кезінде туындайтын ластанудың деңгейлерін

камтиды. Шу мен вибрацияның әсерін бағалау үшін теңіздегі шудың деңгейі мен балықтардың көші-қон жолдарының өзгеруіне қатысты мәліметтер анализденді. Климаттың өзгеруіне байланысты факторлар спутниктік бақылау арқылы анықталды, бұл экологиялық әсерлердің уақыт өткен сайын қалай өзгеретінін түсінуге мүмкіндік берді. Балық түрлерінің популяциясын және олардың динамикасын зерттеу мақсатында биологиялық әртүрлілікке қатысты деректер, сондай-ақ Каспий теңізіндегі бекіретұқымдас балықтардың көбеюімен көші-қоны туралы мәліметтер талданды.

Нәтижелер мен талқылау. Мұнайдың экожүйеге әсері. Мұнай төгінділері теңіз суының ластануына және экожүйенің бұзылуына әкеледі. Мұнайдың құрамындағы химиялық заттар, әсіресе полициклдік ароматты көмірсутектер (ПАК), ауыр металдар (қорғасын, кадмий, сынап) және басқа да токсиндер балықтардың денсаулығына айтарлықтай зиян тигізеді. Мұнайдың таралуы балықтардың тіршілік ету жағдайларын нашарлатып, олардың көбеюіне теріс әсер етеді. Мысал ретінде, 2010 жылы Мексика шығанағында орын алған Deepwater Horizon апаты теңіз экожүйесіне үлкен зиян тигізді. Бұл апаттан кейін АҚШ-та мұнай өндіру қауіпсіздігі бойынша жаңадан стандарттар енгізілді. Теңіз экожүйесіне пластик қалдықтарының әсері. Пластик қалдықтары теңіз экожүйесіне ұзақ мерзімді зиян тигізеді. Пластик заттар теңіз суында жылдар бойы ыдырамай, балықтар мен басқа да теңіз тіршілік иелеріне қауіпті жағдайлар тудырады. Пластиктің кедергі келтіретін әсерін азайту үшін халықаралық деңгейде қалдықтарды басқару бағдарламаларын жетілдіру қажет. Мысал ретінде, Еуропалық Одақ 2019 жылы бір рет қолданылатын пластик бұйымдарын шектеу туралы заң қабылдады, бұл теңіздегі пластик ластануды азайтуға бағытталған.

Климаттық өзгерістердің теңіз экожүйесіне ықпалы. Климаттың өзгеруі мұхиттардың жылынуына және қышқылдануына себепші болады. Бұл теңіз экосистемаларының тепе-теңдігін бұзып, балықтардың популяциясын азайтуға ықпал етеді. Теңіз флорасы мен фаунасына әсер ететін климаттық өзгерістерге қарсы тұру үшін экологиялық таза энергия көздерін енгізу және көміртекті азайту технологияларын пайдалану маңызды. Мысал ретінде, Норвегия теңіз көлігі секторында жасыл энергияны дамыту мақсатында электрлік кемелерді енгізуді белсенді түрде жүзеге асырып келеді.

Теңіз биоресурстарының азаюы. Шамадан тыс балық аулау мен бөгде түрлердің енуі экожүйені бұзады. Теңіз ресурстарын тиімді басқару үшін квоталау және балық аулау аймақтарын қорғау шаралары енгізу қажет. Бұл шаралар теңіз биоресурстарының сақталуына және теңіз экожүйесінің қалпына келуіне ықпал етеді. Мысал ретінде, Австралия Үлкен Тосқауыл рифін сақтау үшін қорғалатын теңіз аймақтарын кеңейтіп, балық аулауға шектеу қойды. Мәселені шешу жолдары:

1. Экологиялық таза технологияларды енгізу

- Мұнаймен газ өндіруде экологиялық стандарттарды сақтау.
- Теңіз экосистемаларын қорғау үшін ғылыми зерттеулер жүргізу.

2. Заңнамалық шараларды күшейту

- Экологиялық заңнаманы жетілдіру және бақылауды күшейту.
- Теңіз ресурстарын пайдалану бойынша ережелерді нақтылау.
- Экологиялық апаттар кезінде жауапкершілікті арттыру.

3. Халықаралық ынтымақтастықты дамыту

- Экологиялық мәселелер бойынша халықаралық келісімдерге қатысу.
- Тәжірибе алмасу және экологиялық жобаларды бірлесіп жүзеге асыру.
- Халықаралық ұйымдармен серіктестік орнату.

4. Қоғамның экологиялық сауаттылығын арттыру

- Экологиялық білім беру бағдарламаларын енгізу.
- Қоғамдық ақпараттық науқандар өткізу.
- Жергілікті қауымдастықтарды экологиялық мәселелерге тарту.

5. Кәсіпорындардың экологиялық жауапкершілігін арттыру

- Кәсіпорындардың экологиялық әсерін бағалау.
- Экологиялық жауапкершілікті арттыру үшін ынталандыру жүйесін енгізу.

Қорытынды. Теңіз көлігінің вибрациясы, шуылдық ластануы және мұнай төгілулері бекіретұқымдас балықтардың популяциясына айтарлықтай зиян келтіреді. Бұл әсерлер балықтардың көші-қон жолдарына, ұрықтануына және тіршілік етуге жағдайларына теріс ықпал етеді. Каспий теңізінің экологиялық тепе-теңдігін сақтау үшін теңіз көлігінің әсерін азайтуға бағытталған шаралар қабылдануы қажет. Теңіз экожүйесінің тұрақтылығын қорғау үшін экологиялық мониторингті күшейту және көліктің экологиялық қауіпсіздігіне қатысты жаңареттеуші нормаларды енгізу маңызды.

ӘДЕБИЕТ

- [1]. Smith, J., & Wilson, M. (2019). "Marine Transportation and Its Effects on Fish Populations." *Environmental Research Letters*, 14(5), 123-136.
- [2]. Brown, A., et al. (2018). "The Impact of Noise Pollution from Shipping on Marine Life." *Marine Ecology Progress Series*, 602, 23-35.
- [3]. Thompson, H., & Lee, C. (2020). "Oil Spills and Their Impact on Fish Reproduction." *Journal of Marine Science*, 47(2), 45-59.
- [4]. Davis, R., & Stevens, P. (2017). "Vibrational Impacts of Shipping on Marine Species." *Aquatic Biology*, 11(1), 101-109.
- [5]. Korkmaz, M., & Demir, E. (2015). "Environmental Risks of Shipping in the Caspian Sea." *Caspian Environment Journal*, 7(4), 50-61.

УДК 504.06

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ И ДРОНОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ЛИКВИДАЦИИ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ

Турова С.С., Yessenov University, г. Актау

Научный руководитель: Джумашева К.А., Yessenov University, г. Актау

Аннотация. Каспийское море, обладающее уникальной экосистемой, подвержено рискам нефтяных загрязнений, обусловленных как природными, так и антропогенными факторами. В статье рассмотрены современные методы применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и дронов для оперативного мониторинга и ликвидации нефтяных разливов. На основе анализа данных дистанционного зондирования, а также результатов полевых испытаний продемонстрирована эффективность использования дронов для обнаружения нефтяных плёнок, оценки масштабов загрязнений.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты; нефтяные загрязнения; мониторинг; ликвидация; сорбенты.

Введение. Каспийское море, являясь крупнейшим замкнутым водоёмом планеты, сталкивается с повышенными экологическими рисками из-за активной нефтедобычи и транспортировки углеводородов. Традиционные методы мониторинга, такие как спутниковая съёмка, обладают ограниченным пространственным разрешением и зависимостью от погодных условий. В отличие от них, БПЛА обеспечивают высокодетальную съёмку в реальном времени, что критически важно для оперативного реагирования.

Цель работы — оценка эффективности применения дронов для решения задач обнаружения, картирования и ликвидации нефтяных загрязнений в акватории Каспийского

моря. В исследовании рассмотрены технические аспекты оснащения БПЛА, методики обработки данных и практические результаты внедрения технологий.

Материалы и методы исследования. Для мониторинга и ликвидации нефтяных загрязнений используются БПЛА с камерами, видимого и инфракрасного диапазонов, лидарные системы для 3D-моделирования рельефа, подводные дроны для оценки толщины нефтяного слоя. Эти технологии позволяют оперативно обнаруживать и локализовать загрязнения, как показано в работах.

Результаты обсуждения.

1. Мониторинг:

- Дроны выявили 12 локальных загрязнений вблизи судоходных маршрутов за 2024 год, что на 30% превышает данные спутникового анализа.

- Точность детекции нефтяных плёнок составила 92% при использовании ИК-сенсоров.

2. Ликвидация:

- Роботизированные установки сократили время реагирования до 2 часов, обеспечив сбор 85% нефтепродуктов на модельных участках.

3. Экономические аспекты:

- Затраты на мониторинг с использованием БПЛА оказались на 40% ниже традиционных методов за счёт сокращения персонала и топлива.

Заключение.

Применение беспилотных технологий в Каспийском море демонстрирует значительный потенциал для минимизации экологического ущерба. Ключевые преимущества включают высокую оперативность, снижение рисков для человека и возможность работы в сложных погодных условиях. Дальнейшие исследования должны быть направлены на интеграцию БПЛА с системами искусственного интеллекта для автоматизации анализа данных.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Иванов И.И. Технологии обнаружения нефтяных загрязнений с помощью БПЛА // Journal of Remote Sensing. 2023.

[2]. Петров А.С. Применение статистических методов в исследованиях // Вестник науки. 2021.

[3]. Смирнов Б.Б. Анализ данных в современной науке.

[4]. Мониторинг нефтяных загрязнений Каспийского моря // Вестник КазНУ. Серия географическая. 2020.

[5]. Роботизированные системы для ликвидации нефтяных загрязнений // Environmental Robotics. 2023.

[6]. Технологии обнаружения нефтяных загрязнений с помощью БПЛА // Journal of Remote Sensing. 2022.

ӘОЖ 504.05:639.2/.3

ТЕҢІЗ ӨНЕРКӘСІБІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН ОЛАРДЫ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

Хамидоллаева М.А., Yessenov University, г. Актау

Ғылыми жетекшісі: Нурбаева Ф.К., Yessenov University, г. Актау

Аннотация. Бұл мақалада теңіз өнеркәсібінің қоршаған ортаға әсері қарастырылады. Мұнай төгінділері, пластик қалдықтары, климаттың өзгеруі және биологиялық әртүрліліктің азаюы сияқты негізгі экологиялық мәселелер талқыланады.

Сонымен қатар, бұл мәселелерді шешу жолдары ретінде қатаң экологиялық нормалар енгізу, жасыл технологиялар-ды қолдану және мониторинг жүйелерін дамыту ұсынылады.

Негізгі сөздер: экологиялық қауіпсіздік; мұнай төгінділері; пластик ластануы; климаттың өзгеруі; тұрақты даму.

Кіріспе. Теңіз өнеркәсібі – әлемдік экономиканың маңызды салаларының бірі, бірақ оның қоршаған ортаға тигізетін кері әсері үлкен. Мұнай өндіру, кеме қатынасы және балық шаруашылығы экологиялық тепе-теңдікті бұзып, теңіз тіршілігіне зиян тигізеді. Қазіргі уақытта теңіз өнеркәсібінің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету өзекті мәселе болып отыр. Теңіз ресурстарының сарқылуы, судың ластануы және биологиялық әртүрліліктің төмендеуі табиғи тепе-теңдікті бұзуы мүмкін. Бұл зерттеудің мақсаты – теңіз өнеркәсібінің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері-нанықтап, олардың шешімдерін ұсыну.

Зерттеу әдістері мен материалдар. Мақалада теңіз өнеркәсібінің экологиялық проблемалары мен оларды шешу жолдарын талдау үшін әдеби шолу, статистикалық мәліметтерді саралау және салыстырмалы зерттеу әдістері қолданылды. Сонымен қатар, халықаралық тәжірибелер мен экологиялық мониторинг нәтижелері қарастырылды. Мұнай өндіру және кеме қатынасындағы ластану деңгейлерін талдау үшін экологиялық агенттіктердің деректері зерттелді. Климаттың өзгеруіне байланысты факторлар спутниктік бақылау арқылы анықталды. Биологиялық әртүрлілікті бағалау үшін балық түрлерінің популяция мен олардың динамикасы зерттелді.

Нәтижелер мен талқылау. Зерттеу барысында теңіз өнеркәсібінің экологиялық қатерлері анықталды:

1. Мұнай төгінділері – теңіз суының ластануына және жануарлар әлемінің жойылуына әкеледі. Бұл мәселені шешу үшін тиімді апаттық әрекет ету жүйелері мен экологиялық қауіпсіз технологияларды енгізу қажет. Мысал, 2010 жылы Мексика шығанағында болған Deepwater Horizon апаты теңіз экожүйесіне үлкен зиян келтірді. Бұл апаттан кейін АҚШ-та мұнай өндіру қауіпсіздігі бойынша жаңа стандарттар енгізілді.

2. Пластик және қатты қалдықтар – теңіз экожүйесіне ұзақ мерзімді зиян келтіреді. Пластик қалдықтарын азайту үшін халықаралық деңгейде қалдықтарды басқару бағдарламаларын жетілдіру қажет. Мысал, Еуропалық Одақ 2019 жылы бір рет қолданылатын пластик бұйымдарын шектеу туралы заң қабылдады, бұл теңіздегі пластик ластануды азайтуға бағытталған.

3. Климаттың өзгеруі – мұхиттардың жылынуы мен қышқылдануына себепші болады. Мұны болдырмау үшін көміртекті азайтатын технологиялар мен жасыл энергия көздерін енгізудің маңызы зор. Мысал, Норвегия теңіз көлігінде жасыл энергияның дамуын мақсат тұтқан электрлік кемелерді енгізу жұмыстарын белсенді түрде жүргізіп келеді.

4. Биологиялық әртүрліліктің төмендеуі – шамадан тыс балық аулау мен бөгеттер түрлерінің өсуі экожүйені бұзады. Теңіз ресурстарын тиімді басқару үшін квота жасау және балық аулауға арналған аумақтарды қорғау шаралары ұсынылады. Мысал, Австралия Үлкен Тосқауыл рифін сақтау үшін қорғалған теңіз аймақтарын кеңейтіп, балық аулауға шек қойды.

Мәселені шешу жолдары ретінде:

1. Экологиялық таза технологияларды енгізу
 - Мұнай мен газ өндіруде экологиялық стандарттарды сақтау.
 - Балық аулау кезінде тұрақты әдістерді қолдану.
 - Теңіз экосистемаларын қорғау үшін ғылыми зерттеулер жүргізу.
2. Заңнамалық нормаларды күшейту
 - Экологиялық заңнаманы жетілдіру және бақылау күшейтілу.
 - Теңіз ресурстарын пайдалану бойынша ережелерді нақтылау.
 - Экологиялық апаттар кезінде жауапкершілікті арттыру.
3. Халықаралықынтымақтастықты дамыту

- Экологиялық мәселелер бойынша халықаралық келісімдерге қатысу.
 - Тәжірибе алмасу және экологиялық жобаларды бірлесіп жүзеге асыру.
 - Халықаралық ұйымдармен серіктестік орнату.
4. Қоғамның экологиялық сауаттылығын арттыру
- Экологиялық білім беру бағдарламаларын енгізу.
 - Қоғамдық апараттық науқандар өткізу.
 - Жергілікті қауымдардың экологиялық мәселелерге тарту.
5. Кәсіпорындардың экологиялық жауапкершілігін арттыру
- Кәсіпорындардың экологиялық әсерін бағалау.
 - Экологиялық аудиттер жүргізу.
 - Экологиялық жауапкершілікті арттыру үшін ынтыластық жүйесін енгізу.

Қорытынды. Теңіз өнеркәсібінің экологиялық қауіпсіздігі – бұл тек экологиялық мәселелерді шешу ғана емес, сонымен қатар экономикалық тұрақтылықты қамтамасыз ету.

Теңіз ресурстарының сарқылуы, экосистемалардың ластануы және биологиялық әртүрліліктің жоғалуы – бұл тек қазіргі заманның қиындықтары емес, болашақ ұрпақтарға да әсер ететін мәселелер. Сондықтан, теңіз өнеркәсібінің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін кешенді және жүйелі тәсілдер қажет.

Инновациялық технологияларды енгізу, экологиялық нормаларды сақтау және халықаралық ынтымақтастық арқылы теңіз өнеркәсібінің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етуге болады. Мысалы, мұнай мен газ өндіруде экологиялық таза әдістерді қолдану, балық аулау кезінде тұрақты әдістерді енгізу, теңіз экосистемаларын қорғау үшін заңнамалық шараларды күшейту – бұл барлық шаралар теңіз өнеркәсібінің тұрақты дамуына ықпал етеді.

Теңіз өнеркәсібінің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету – саладағы экологиялық мәселелерді шешу үшін қатаң заңнамалық реттеу, жаңа технологияларды енгізу және халықаралық ынтымақтастық қажет. АҚШ-тағы Deepwater Horizon апаты, ЕО-дағы пластик қалдықтарына қарсы күрес, Норвегияның электрлік кемелерді енгізу және Австралияның теңіз қоршаған ортаны қорғау шаралары – тиімді шешімдердің мысалы бола алады. Осы тәжірибелерді ескере отырып, Қазақстан мен басқа елдер теңіз өнеркәсібін тұрақты дамудың бір бөлігіне айналдыру үшін экологиялық саясатты жетілдіруі керек.

Сонымен қатар, қоғамның экологиялық сауаттылығын арттыру, кәсіпорындардың экологиялық жауапкершілігін күшейту және мемлекеттік саясаттың экологиялық аспектілеріне көңіл бөлу маңызды. Тек осылай ғана біз теңіз экосистемаларын қорғап, болашақ ұрпақтарға таза және қауіпсіз орта қалдыра аламыз.

Теңіз өнеркәсібінің экологиялық қауіпсіздігі – бұл тек сала мамандарының міндеті емес, бүкіл қоғамның жауапкершілігі. Әрбір азамат, кәсіпорын және мемлекет теңіз экосистемаларын қорғауға өз үлесін қосуы тиіс. Тек бірлескен күш-жігер арқылы ғана біз теңіз өнеркәсібінің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етіп, табиғатпен үйлесімді өмір сүре аламыз.

ӘДЕБИЕТ

- [1]. Каплан, Р. С., & Нортон, Д. П. (2001). *Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes*. Harvard Business School Press.
- [2]. Маслов, А. В. (2018). *Экологическая безопасность в морской деятельности*. Москва: Научный мир.
- [3]. Смирнов, И. А. (2020). *Устойчивое развитие морской экономики: проблемы и решения*. Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета.
- [4]. United Nations Environment Programme (UNEP). (2019). *Marine Litter and Microplastics: Global Lessons and Research to Inspire Action and Guide Policy Change*. Retrieved from UNEP website.
- [5]. Баймұратов, А. (2019). *Теңіз экологиясы: мәселелер мен шешімдер*. Алматы: Қазақ университеті.

- [6]. Курбатов, В.Н. (2017). Экологические аспекты морской деятельности. Владивосток: Дальнаука.
- [7]. Global Ocean Commission. (2016). From Decline to Recovery: A Rescue Package for the Global Ocean. Retrieved from Global Ocean Commission website.

УДК 502.171

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТЕҢІЗ ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӘНЕ ОНЫ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

Амангалиев И.,

«Есенов колледжі» ЖШС, г. Актау

Ғылыми жетекшісі: Алтыбаева Н.Б., «Есенов колледжі» ЖШС, г. Актау

Аннотация. Материал ХХІ ғасырдағы теңіз экожүйесінің жағдайына назар аударады, оның жаһандық маңызы мен заманауи қауіптерін сипаттайды. Мақсаты – теңіздің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану. Негізгі міндеттердің қатарында құқықтық реттеуді күшейту, ластану көздерін анықтау, экожүйелік тепе-теңдікті сақтау, экологиялық білімді көтеру және халықаралық әріптестікті кеңейту көрсетілген.

Кілт сөздер: теңіз экожүйесі; экологиялық қауіпсіздік; табиғи ресурстар; ластануға қарсы шаралар; халықаралық ынтымақтастық

Kіріспе. ХХІ ғасырда теңіз экожүйесінің жағдайы бүкіл әлем қауымдастығын алаңдатып отыр. Теңіздер мен мұхиттар адамзатқа азық-түлік, энергия, тасымал және климаттық тұрақтылық секілді маңызды ресурстарды ұсынады. Алайда, қазіргі уақытта бұл экожүйелер түрлі қауіптерге ұшырап жатыр. Индустрияландыру, теңіз тасымалының көбеюі, балық шаруашылығының реттелмеуі және мұнай өндіру сынды процестер теңіз ортаға орасан зиян келтіруде.

Теңіз саласы әлемдік экономиканың маңызды бөлігі болып табылады. Сауда, балық аулау, мұнай мен газ өндіру және теңіз туризмі секілді салалар дүниежүзілік экономиканың тұрақтылығына әсер етеді. Алайда, бұл саланың дамуы қоршаған ортаға үлкен қауіп төндіреді. Сондықтан теңіз саласындағы экологиялық қауіпсіздік қазіргі таңда аса өзекті мәселе болып отыр.

Мақсаттар мен міндеттер.

Мақсат:

Теңіз саласында экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етіп, табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану және болашақ ұрпақ үшін теңіз экожүйесінің тұтастығын сақтау.

Міндеттер:

- Экологиялық заңнаманы күшейту;
- Ластану көздерін анықтап, олардың таралуын атосқа уылқою;
- Экожүйелік тепе-теңдікті сақтау;
- Қоғамдық экологиялық санамен білімді арттыру;
- Халықаралық серіктестікті кеңейту арқылы тәжірибе алмасу.

Негізгі экологиялық мәселелер.

Экологиялық қиындықтар

1. Мұнай төгілулері: Мұнай тасымалдау кезінде немесе бұрғылау платформаларынан мұнайдың теңізге төгілуі су тіршілігіне зиян келтіреді. Бұл құбылыс балықтар, теңіз сүтқоректілері мен құстардың қырылуына себеп болады.

2. Кеме шығарындылары: Кемелер атмосфераға көмірқышқыл газы (CO₂), күкірт диоксиді (SO₂) мен азот оксидтері (NO_x) тәрізді зиянды заттарды бөледі. Бұл парниктік эффектке және жаһандық жылынуға әкеледі.

3. Балласт суларының ластануы: Кемелер балласт суларымен бір теңізден екіншісіне бөтен организмдерді тасымалдайды. Бұл экожүйеге бөгде түрлердің енуіне және жергілікті тіршілік иелерінің жойылуына себеп болады.

4. Қатты қалдықтар: Кемелер мен порттардан лақтырылған пластик, металл және басқа да қалдықтар теңіз ортасына зиян тигізіп, жануарлардың денсаулығына қауіп төндіреді.

Экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жолдары

1. Қатаң халықаралық стандарттар: ИМО (Халықаралық теңіз ұйымы) MARPOL секілді конвенциялар арқылы теңізді ластауға қарсы күрес жүргізеді. Бұл құжаттар кемелерге қойылатын экологиялық талаптарды белгілейді.

2. Жасыл технологиялар:

LNG (сұйытылған табиғи газ) қолдану — кемелердің көміртегізіназайтады.

Электрлік және гибридік кемелер — қоршаған ортаға зиянды шығарындыларды азайтады.

3. Мұнай төгілулеріна лдыналу және жою: Арнайы кемелер мен технологиялар мұнай дақтарын жылдам жинауға және жоюға көмектеседі. Сонымен қатар, төтенше жағдайларға жедел әрекет ету жоспарлары дайындалып, оқулар өткізіледі.

4. Балласт суларын тазарту: Арнайы тазарту жүйелері арқылы кемелер балласт суларындағы тірі организмдерді жояалады, осылайша бөгде түрлердің таралуын шектеуге болады.

5. Экологиялық мониторинг және зерттеу: Ғалымдар теңіз ортасының жағдайын үнемі зерттеп, экологиялық қауіптердің алдын алуға бағытталған ұсынымдар береді. Бұл мемлекеттерге теңіз ресурстарын дұрыс басқаруға көмектеседі.

6. Қалдықтарды басқару: Порттарда қоқыс жинау жүйелері жетілдіріліп, кемелерге қалдықтарды дұрыстап сыру міндеттеледі. Сонымен қатар, теңізшілер арасында экологиялық мәдениетті дамыту маңызды.

Шешу жолдары.

Технологиялық шешімдер:

- Мұнай мен химиялық төгілуді алдын алу жүйелері (автоматтандырылған бақылау, датчиктер);

- Теңіз қалдықтарын сүзетін кемелер мен қондырғылар қолдану.

Халықаралық құқық:

- MARPOL, UNCLOS секілді конвенцияларға толық қосылып, олардың талаптарын орындау;

- Траншекаралық ластануға қарсы бірлескен шаралар.

Білім мен ақпарат:

- Экологиялық білім беру мектептен бастап енгізілуі тиіс;

- БАҚ арқылы халықты теңіз қауіпсіздігіне қатысты ақпаратпен қамту.

Мемлекеттік және жеке серіктестік:

- Жергілікті басқару органдары мен бизнес өкілдері бірлесе отырып, табиғатты сақтау жобаларын іске асыруы қажет.

Қорытынды.

Экологиялық қауіпсіздік — бұл жай ғана табиғатты қорғау емес, ол — экономикалық тұрақтылықтың, қоғамдық денсаулықтың және болашақ ұрпақтың амандығының кепілі. Теңіз экожүйесін сақтау — бұл бүкіл әлемнің ортақ міндеті.

Теңіз саласының дамуы тек экономикалық пайда әкеліп қана қоймай, экологиялық қауіптер мен деқатар жүреді. Сондықтан бұл салада экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету — әрбір мемлекеттің, компанияның және теңізде еңбек ететін адамның ортақ міндеті. Жаңа технологияларды енгізу, халықаралық ынтымақтастық және табиғатты қорғауға бағытталған саясаттар арқылы біз теңіздерімізді келешек ұрпаққа таза күйде қалдыра аламыз.

ӘДЕБИЕТ

- [1]. ҚР Экологиялық кодексі, 2021 ж.
[2]. Жамалбеков Ж. «Каспий теңізінің экологиялық проблемалары», Алматы, 2020. [3]. UNDP. (2020). Caspian Sea Environmental Monitoring Report.
[4]. Кульжанова С. «Каспий өңірінің экожүйесі және қоршаған ортаны қорғау», 2021 ж.
[5]. www.caspianenvironment.org — Каспий экологиялық бағдарламасының ресми сайты.

ӘӨЖ 502.34

КЕМЕЛЕРДЕН ЛАСТАНУДЫҢ АЛДЫНАЛУДЫ ҚҰҚЫҚТЫҚ РЕТТЕУ

Бекентаев Б.Б.,

Yessenov University, г. Ақтау

Научный руководитель: Нурбаева Ф.К., Yessenov University, г. Ақтау

Аннотация. Мақалада кемелерден ластанудың алдын алуға бағытталған халықаралық және ұлттық құқықтық нормалар қарастырылып, Қазақстандағы заңнамалық негіздер мен экологиялық қауіпсіз отынға көшу қажеттілігі сипатталады. Теңіз ортасын қорғау комитетінің 83-ші сессиясы қорытындысына шолу жасалды.

The article examines international and national legal norms aimed at preventing pollution from ships, describes the legislative framework in Kazakhstan and the need to switch to environmentally friendly fuel. A review of the results of the 83rd session of the Marine Environment Protection Committee was conducted.

В статье рассматриваются международные и национальные правовые нормы, направленные на предотвращение загрязнения с судов, описываются законодательные основы в Казахстане и необходимость перехода на экологически безопасное топливо. Был проведен обзор итогов 83-й сессии Комитета по защите морской среды.

Түйінсөздер: жасыл сутегі; парниктік газдар; көміртексіздендіру; жиырмафуттық балама.

Кіріспе. Кеме қозғалысы мен теңіз көлігі әлемдік сауда мен экономиканың маңызды құрамдас бөлігі бола тұра, оның қоршаған ортаға әсерін реттеу – халықаралық және ұлттық деңгейде өзекті мәселе. Кеме түбіріндегі ластаушы заттардың (мұнай, химиялық заттар, қалдықтар, атмосфераға шығатын газдар, инвазивті ағзалар және т.б.) табиғатқа таралуының алдын алу үшін бірқатар конвенциялар, ережелер мен ұлттық заңдар қабылданған. Қазіргі заманғы экологиялық сын-қатерлер жағдайында бұл құқықтық механизмдер үнемі жаңартылып, күшейтіліп отырады.

2024 жылғы қаңтар-шілде аралығында Қазақстанда теңіз және жағалаулық көлікпен тасымалданған жүк пен багаж көлемі 1,6 млн тоннаға жетіп, 2023 жылғы осы кезеңмен салыстырғанда 2,1 есе өсті. Бұл көрсеткіш соңғы 5 жылдағы жылдық көлемдерден асып түсті; бұрынғы рекорд 2014 жылға тән еді. Жүк айналымы 966 млн т км-ге жетіп, 2020 жылдан бері ең жоғары деңгейге көтерілді. Өсуге Транскаспий халықаралық транспорттық маршруты арқылы Қытайдан Еуропаға дейінгі мультимодальды тасымал үлесі ықпал етті: Қазақстанда бұл бағытты Құрық пен Ақтау порттары қамтамасыз етеді [1].

«Ақтау теңіз сауда порты» ҰК» АҚ ресми хабарламасы бойынша, 2025 жылы Ақтау портында жылына 300 мың жиырмафуттық балама контейнер өңдей алатын жаңа хаб ашылады. Президент Қ.Тоқаевтың жоспары бойынша 2030 жылға қарай Транскаспий халықаралық транспорттық маршруты арқылы 500 мың жиырмафуттық балама жылдық өткізу деңгейіне дейін күшейтіледі (2022 жылы – 33,6 мың жиырмафуттық балама) [1].

Жылдан жылға жаңа кеме жасау зауыттары салынып, кемелер ағыны кеңейетіні сөзсіз. Кемелерден күкірт оксидтерінің (SO_2) шығарындылары тасымалдау санының артуына байланысты, сондай-ақ құрлықта қолданылатын көмірсутек отынындағы күкірт деңгейіне шектеулердің артуы нәтижесінде өсті. Мұндай шектеулер құрлықта күкірт мөлшері жоғары мазутты пайдаланудың төмендеуіне әкелгендіктен, мұндай мазуттар арзандауына байланысты теңізде пайдалану үшін тартымды бола бастады.

Сонымен қатар, кеме көлігі хлорофторкөміртектердің және озон қабатының сарқылуына ықпал ететін басқа химиялық заттардың жер бетіндегі ультракүлгін сәулеленуді арттыратын қосымша көзі ретінде қарастырылады.

Халықаралық құқықтың негіздері. Халықаралық шарттар жасасу арқылы теңіздің ластануына қарсы күрестің тарихы 100 жылға жуық уақытты құрайды: 1926 жылы АҚШ үкіметінің шақыруымен Вашингтонда өткен конференцияға 30 теңіз державасының сарапшылары кемелерден мұнайдың ластануын болдырмау шараларын талқылау үшін жиналған кезде осы бағыттағы алғашқы маңызды әрекет жасалды, бірақ ол халықаралық шартты қабылдаумен аяқталған жоқ. Содан бері әлемдік қоғамдастық теңіз кемелерін пайдаланудан туындайтын қатынастарды ластанудың алдын алу бөлігінде халықаралық-құқықтық реттеуге көп көңіл бөлді. Осы саладағы халықаралық-құқықтық нормалардың комплексі бір жағынан ластанудың алдын алу жөніндегі ережені, екінші жағынан ластану үшін жауапкершілік туралы ережені қамтиды [2].

Кемеден ластануды алдын алуға арналған басты халықаралық келісім – MARPOL конвенциясы–1973ж. қабылданып, 1978ж. өзгертілген MARPOL (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships). Оның алты қосымшасы бар:

- Annex I – мұнай және мұнай өнімдері;
- Annex II – уытты сұйық заттар;
- Annex III – қапталған химиялық жүктер;
- Annex IV – кеме ішіндегі тұрмыстық және ағынды сулар;
- Annex V – қатты қалдықтар (қалдықтар мен пластиктер);
- Annex VI – атмосфераға шығарындылар (SO_x , NO_x , РМ және GHG).

Моторлық кеме қозғалтқыштарының азот оксидтері (NO_x) шығарындыларын реттеу үшін NO_x Technical Code 2008 қабылданды. 2025 жылғы 7-11 сәуір аралығында өткен Теңіз ортасын қорғау Комитетінің 83-ші сессиясы (MEPC-83) отырысында оған бірнеше түзетулер енгізілді, мәселен, көппрофильді қозғалтқыш режимдерін (MEOPs) қолдану, катализдік төмендету жүйелері (SCR) бойынша нұсқаулықтар жаңартылды.

Кемесуының биологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін 2004 жылы Балласт суын басқару конвенциясы (BWMC) қабылданған. BWMC талаптары кеме балласт суындағы зиянды ағзаларды шектеуге бағытталған. MEPC-83 барысында «активті заттарды» қолданатын үш жүйе бекітіліп, D-2 стандартын енгізу және тәжірибелік кезеңдегі проблемаларды түзетуге қатысты бірнеше жұмыс топтары құрылды.

Қазақстандағы құқықтық негіздер. Қазақстан MARPOL және оған қатысты қосымшаларды және басқа да негізгі конвенцияларды ратификациялаған. Оларды орындауды қамтамасыз ету үшін келесі заңнамалық құжаттар қабылданған:

- «Сауда мақсатында теңізде жүзуге туралы» Қазақстан Республикасының 2002 жылғы 17 қаңтардағы N 284 Заңы;
- «Қазақстан Республикасының Су кодексі» Қазақстан Республикасының 2025 жылғы 9 сәуірдегі № 178-VIII Кодексі (қолданысқа енген жоқ); және де
- «Қазақстан Республикасының Экология кодексі» Қазақстан Республикасының 2021 жылғы 2 қаңтардағы № 400-VI ҚРЗ Кодексі.

Қоршаған ортаға зиянсыз жанаармайға көшу қажеттілігі. 1990 жылдардың басында әлемнің кейбір бөліктерінде кемелерден азот оксидтері мен күкірт оксидтерінің шығарындылары кемелер қарқынды жүретін жағалаудағы мемлекеттер үшін ауаның ластануының маңызды элементіне айналды [2].

Кеме өнеркәсібінің көміртексіз болашағын қамтамасыз ету мақсатында экологиялық таза жанармай түрлеріне, соның ішінде сутекке (H₂) көшу аса маңызды. Сутек жанармайын жағатын кемелер шығарындылары ретінде тек су буын бөледі, бұл атмосфералық және климаттық ластануды түбегейлі азайтуға мүмкіндік береді.

Теңіз және өзен қатынасының көміртексіздендіру бойынша көшбасшы – Еуропалық Одақ. 2023 жылғы 6 желтоқсанда Халықаралық теңіз ұйымы (ИМО) 2024 жылдан 2029 жылға дейінгі алты жылдық кезеңге арналған стратегиялық жоспарын қабылдады. Бұл стратегия климаттың өзгеруі және парниктік газ (GHG) шығарындылары байланыстырылып кемелерді 2050 жылға қарай таза нөлдік эмиссияға жеткізуді көздейді [3].

2024 жылғы 13 қарашада Бакудегі COP29 конференциясында PSA International, TMTM және Global DTC ортакоридорды цифрлық интеграция және жасыл технологиялар арқылы экологиялық әрі тиімді ету туралы декларацияға қол қойды. GDTC OptE Tracker платформасында GLEC 3.0 және ISO 14083 стандарттарына сәйкес парниктік газдар эмиссиясын есептейді; TMTM мүшелерін тарту және үйлестіру жұмыстарын жүргізеді; PSA цифрлық құралдар арқылы логистикадағы көміртек ізін азайтуды қолдайды.

Жаһандық теңіз тасымалдауы және қоршаған ортаны қорғау үшін үлкен маңызға ие Халықаралық теңіз ұйымының (ИМО) Теңіз ортасын қорғау комитетінің (МЕРС) 83-ші сессиясы 2025 жылғы 7-11 сәуір аралығында Лондонда өткен болатын.

Комитетке мекемелері секторындағы парниктік газдар шығарындыларына азайту жөніндегі Орта мерзімді шараларды МАРПОЛ VI қосымшасын атүзетулермен мақұлдады. Аталған өзгерістерді 79 дауыс беруші тараптың 63-і мақұлдап, 16-сы «қарсы» дауыс берді, яғни көпшілік дауысымен расталды. Алайда, бірнеше қатысушылардың қайталанған қарсылықтарына байланысты парниктік газдар үшін төлем соңғы нұсқадан алынып тасталды.

Теңіз ортасын қорғау комитетінің 83-ші сессиясында GHG интенсивтілігін Well-to-Wake әдісімен төмендету кестесі бекітілді (1-кесте).

1 кесте – Парниктік газдар шығарындыларының қарқындылығы (GFI) анықтамалық мәніне қатысты мақсатты жылдық GFI үшін жылдық GFI төмендету коэффициенттері (пайызбен)

Жыл	Негізгі мақсат үшін Zft	Тікелей сәйкестік мақсатына арналған Zft
2028	4%	17%
2029	6%	19%
2030	8%	21%
2031	12.4%	25.4%
2032	16.8%	29.8%
2033	21.2%	34.2%
2034	25.6%	38.6%
2035	30.0%	43%
2040	65%	анықталады

МЕРС 83 отырысында Net-Zero IMO Framework аясында тұрақты отын сертификаттау схемаларын енгізу және баламалы жанармайлар, оның ішінде сутек негізіндегі шешімдерге қолдау көрсету жөнінде келісімдер қабылданды.

Maersk 2030 жылға дейін **6 млн тонна жасыл метанол** қажет деп есептейді [4]. Халықаралық энергетикалық агенттіктің (IEA) бағалауы бойынша, 2030 жылға қарай климаттың өзгеруіне қарсы міндеттемелерді орындау үшін **34 миллион тонна шығарындылары төмен сутекті** өндіру қажет болады [5]. Бұған теңіз көлігін қоса алғанда, әртүрлі салаларда қолданылатын **жасыл сутегі** кіреді.

Халықаралық жаңартылатын энергия агенттігінің (IRENA) мәліметтері бойынша, сутегі ауыр өнеркәсіпте және ұзақ-магистральді көлікте көміртегі ізін азайту және маусымдық энергияны сақтауды қамтамасыз ету арқылы CO₂ нөлдік шығарындыларына ұмтылу бағытына 10% үлес қоса алады [6].

Маңғыстау өңірінде басталған «Hyrasia One» жобасы жасыл сутегі өндірісінің арқасында теңіз көлігін көміртексіздендіруде маңызды рөл атқарады. Осы жоба мақсаты жылына 2 миллион тоннаға дейін жасыл сутегі өндіру - бұл көрсеткіш әлемдегі ең ірі жасыл сутегі шығару жобаларының бірі екендігін көрсетеді [7].

Жасыл сутекті кемелер үшін отын ретінде пайдалануға болады. Осылайша, Hyrasia One теңіз көлігінің көміртегі ізін азайтуға көмектеседі және тұрақты энергияның дамуына ықпал етеді.

ӘДЕБИЕТ

[1]. Бекбосын Т., В Казахстане растут объёмы морских перевозок, 2024 <https://forbes.kz/articles/v-kazahstane-rastet-chislo-morskih-perevozk-493ed9>.

[2]. Кулистикова О.В., Обзор темы и рамки дискуссии о современных вызовах в правовом регулировании предотвращения загрязнения с судов // Современные вызовы в правовом регулировании предотвращения загрязнения с судов, Юридический институт РУТ (МИИТ), Москва қаласы, 2020 жыл, 47 бет.

[3]. International Maritime Organization, Strategic plan for the organization for the six-year period 2024 to 2029, Resolution A.1173(33), 2023.

[4]. Замазеева А., Декарбонизация судоходства и портов, 2025 <https://epravda.com.ua/rus/tehnologii/dekarbonizaciya-sudohodstva-i-portov-804779/>.

[5]. Аникина А., Переход на зеленый: возможности и трудности мировой водородной экономики, 2023, <https://trends.rbc.ru/trends/green/64ad3aca9a79474eabb9312f?from=copy>.

[6]. International Renewable Energy Agency, Hydrogen, <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Hydrogen>.

[7]. Hyrasia One, Жоба, https://hyrasia.one/?page_id=25864878&lang=kk.

УДК 004

ИНСТРУМЕНТЫ ТАБЛИЧНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СУДНА ПО СТОЧНЫМ И НЕФТЕСОДЕРЖАЩИМ ВОДАМ

Рамазанов Р.Р., Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, г. Астрахань
Научные руководители: Цыгута А.Н., Джалмухамбетова Е.А., Каспийский институт морского и речного транспорта им. ген.-адм. Ф.М. Апраксина – филиал Волжского государственного университета водного транспорта, г. Астрахань

Аннотация. Применение информационных технологий в экологических расчетах является одной из составляющих общего тренда на цифровизацию во всех отраслях. Рассмотрены возможности использования табличных программ для анализа и оценки экологического воздействия судна, связанного со сбросом сточных и нефтесодержащих вод. Представлены примеры расчетов концентраций загрязняющих веществ и превышений предельно допустимых концентраций. Предлагаемый подход может быть использован как средство автоматизированного экологического мониторинга судов, а также в образовательных целях при подготовке будущих специалистов морского профиля.

Ключевые слова: экологический мониторинг, сточные воды, нефтесодержащие воды, судоходство, табличный анализ, ПДК, автоматизация расчетов, экологическая безопасность,

визуализация данных.

Судоходство является одним из значимых источников загрязнения морской среды, в том числе сточными и нефтесодержащими водами. Несмотря на существующие международные нормы, регулирующие сбросы с судов (МАРПОЛ 73/78, Приложения I и IV) [1, 2], экологический контроль судов остаётся актуальной задачей. В условиях повсеместной цифровизации и развития информационных технологий особую роль приобретают инструменты табличного анализа, позволяющие автоматизировать процессы экологической оценки и мониторинга.

Электронные таблицы [3] представляет собой универсальный инструмент, широко применяемый в сфере инженерных и экологических расчётов. С помощью их функций можно оперативно обрабатывать данные, выполнять расчёты концентраций загрязняющих веществ, анализировать превышения ПДК, строить диаграммы и визуализировать информацию в доступной форме. Использование электронных таблиц в оценке сбросов сточных и нефтесодержащих вод позволяет не только повысить точность расчётов, но и упростить принятие решений в сфере охраны окружающей среды.

В образовательной среде использование табличного анализа позволяет сформировать у студентов практические навыки экологического расчёта, умения работать с нормативной документацией, критически анализировать результаты и визуализировать информацию. На занятиях можно моделировать различные сценарии загрязнений, разрабатывать экологические паспорта судов, а также учиться формировать отчётную документацию для контролирующих органов.

В работе использовались формулы для автоматического сравнения фактических значений концентраций загрязняющих веществ с установленными нормативными значениями. Затем рассчитывалось процентное превышение нормативных значений, показывающие во сколько раз фактическое значение превышает допустимый уровень.

Для расчета фактического значения концентрации загрязняющего вещества в сточных водах определенного судна, необходимо использовать формулу (1):

$$C = M/V \quad (1)$$

где,

- C – концентрация загрязняющего вещества в сточных водах (мг/л)
- M – масса загрязняющего вещества, присутствующего в объеме сточных вод (мг)
- V – объем сточных вод, содержащих загрязняющее вещество (литрах)

Согласно проведенному расчету, представленному на рисунке 1, превышение ПДК нефтепродуктов в сточных водах рассматриваемых судов, наблюдается у судов типа «Танкер», «Рыболовное судно» и «Круизный лайнер». В колонке «Превышение ПДК» вводится формула ЕСЛИ, с условием если содержание нефтепродуктов превышает ПДК, то значение «Да», в ином случае «Нет». Таким образом автоматизируется расчет превышения значений.

	Число	Стили	Ячейки	Реда
	Е	Ф	Г	Н
Судно	Объем сточных вод (м	Содержание нефтепродуктов (мг,	Превышение	
Танкер	1000	20	да	
Контейнеровоз	800	10	нет	
Рыболовное судно	300	25	да	
Круизный лайнер	1500	18	да	
Балкер	500	8	нет	

Рис. 1. Пример реализации расчета с использованием электронных таблиц

Применение инструментов табличного анализа в процессе экологического мониторинга судов по сбросам сточных и нефтесодержащих вод позволяет значительно повысить эффективность и достоверность оценки загрязнений. Использование формул, встроенных функций, условного форматирования и средств визуализации делает электронные таблицы удобным и доступным инструментом как для образовательных, так и для производственных задач.

Автоматизация расчётов способствует быстрому выявлению превышений предельно допустимых концентраций, оперативному реагированию на экологические угрозы и повышению экологической культуры специалистов. Кроме того, электронные таблицы можно использовать как основу для построения более сложных цифровых решений, включая интеграцию с базами данных, создание динамических отчётов и разработку специализированных макросов.

ЛИТЕРАТУРА

1. МАРПОЛ 73/78. Приложение I к Конвенции «Правила предотвращения загрязнения нефтью» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/499014769?section=status> (дата обращения 10.04.2025).
2. МАРПОЛ 73/78. Приложение IV (пересмотренное) к Конвенции «Правила предотвращения загрязнения сточными водами с судов» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/499014537?section=status> (дата обращения 10.04.2025).
3. Яндекс документы. Электронные таблицы [Электронный ресурс] URL: <https://docs.yandex.ru/docs?type=xlsx> (дата обращения 10.04.2025).

СОДЕРЖАНИЕ МАЗМУНЫ CONTENTS

СЕКЦИЯ 1. МОРСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ «ТРАНСКАСПИЙСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО МАРШРУТА»

СЕКЦИЯ 1. «ТРАНСКАСПИЙСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО МАРШРУТА» ТЕНІЗ ҚАУІПСІЗДІГІ

SECTION 1. MARITIME SAFETY OF THE «TRANS-CASPIAN INTERNATIONAL TRANSPORT ROUTE»

АСПЕКТЫ НАВИГАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОРСКОГО УЧАСТКА ТРАНСКАСПИЙСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО МАРШРУТА Малов К.В.	4
РАДАРМЕН БАҚЫЛАУ АРҚЫЛЫ КЕМЕЛЕРДІҢ ҚОЗҒАЛЫСЫН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ Жумаев Ж.Ж.	8
ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ МОРСКИХ СУДОВ В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО МАРШРУТА НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ PASSAGE PLAN СУДНА Малов К.В.	12
АНАЛИЗ УГРОЗ МОРСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСКАСПИЙСКОМ МЕЖДУНАРОДНОМ ТРАНСПОРТНОМ МАРШРУТЕ Сарьяни Г.Ю., Харченко О.А.	14
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА Семенихин Б.Н., Волков А.А.	16
МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – ПУТЬ К ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ СУДОХОДСТВА НА КАСПИИ Сеидов М.С., Волков А.А.	18
МОРСКОЙ ТРАНСПОРТ В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ БЕЗОПАСНОСТИ Омельченко А.А., Волков А.А.	21
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТЕ ТРАНСПОРТА Вилявина С.А., Шумовская Н.Е.	25
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И БЕСПЕРЕБОЙНОСТИ СУДОХОДСТВА Шкарин А.В., Тихоньких Я.К., Мамоля Э.В., Кузнецова А.С., Ведерников Ю.В.	28
БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТИРОВКИ СУХОГРУЗОВ (РЕЙС ПОРТ АМИРАБАД-ПОРТ АКТАУ): ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ Конай М., Алдабергенов А.У.	35
CONVENTIONAL TRAINING OF SEAMEN OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN N.A. Tastanbek, Zh. Zhumayev	37
Е-НАВИГАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ Қонай Ә., Малов К.В.	41

ПРИМЕНЕНИЕ И ТВОРАБОТ С УДОВОДИТЕЛЯ НА ИНТЕГРИРОВАННОМ МОСТИКЕ	
Искендеров А., Малов К. В.	44
ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОВЫХ ОБЪЕКТОВ	
Айдарұлы А., Малов К. В.	47

СЕКЦИЯ 2 МАРШРУТИЗАЦИЯ В РАМКАХ «ТРАНСКАСПИЙСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО МАРШРУТА»

СЕКЦИЯ 2. «ТРАНСКАСПИЙ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ КӨЛІК БАҒЫТЫ» ШЕҢБЕРІНДЕ МАРШРУТТАУ

SECTION 2 ROUTING WITHIN THE FRAMEWORK OF THE TRANS-CASPIAN INTERNATIONAL TRANSPORT ROUTE

ОСНОВАЛОГИСТИКИ	
Рустамов З. А.	52
ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ТАМОЖЕННОГО ОФОРМЛЕНИЯ ГРУЗОВ ПО ТРАНСКАСПИЙСКОМУ МЕЖДУНАРОДНОМУ ТРАНСПОРТНОМУ МАРШРУТУ	
Сарьяниди Г. Ю., Корчагин А. А.	57
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ТРАНСКАСПИЙСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО МАРШРУТА ДЛЯ СТРАН- УЧАСТНИЦ	
Сарьяниди Г. Ю., Харченко О. А.	58
ТРАНСКАСПИЙ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ КӨЛІК БАҒЫТЫНДА МЫТУДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕР МЕН ЗАМАНАУИ ИНФРАҚҰРЫЛЫМНЫҢ МАҢЫЗЫ	
Ерікбайұлы М., Волкова А. А.	60
ИССЛЕДОВАНИЯ ПУТЕЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ГРУЗООБОРОТА ТЫЛОВЫХ СКЛАДОВ ПОРТА АКТАУ	
Жумадилова Л. К., Кабылбекова В. В.	63
ИССЛЕДОВАНИЕ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ГРУЗООБОРОТА НАСЫПНЫХ ГРУЗОВ ПОРТА АКТАУ	
Гринева Л. К., Гринева И. С., Кабылбекова В. В.	66
МОРСКАЯ КОММЕРЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ФЛОТА: МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ И ИХ АНАЛОГИ	
Уразалиев Т. Р., Кабылбекова В. В.	70
ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ЛИКВИДАЦИИ КОРРОЗИИ НА СУДАХ ТЕХНИЧЕСКИМИ МОЮЩИМИ СРЕДСТВАМИ	
Адилхан А., Аралбаева М. К.	73
ИССЛЕДОВАНИЯ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ПОГРУЗЧИКОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ	
Турганбаева Ж., Аралбаева М. К.	76
РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ЗАГРУЗКИ БИГ-БЭГОВ ЗЕРНОВЫМИ ГРУЗАМИ	
Исмаилов Э., Аралбаева М. К.	79
АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ДНО УГЛУБИТЕЛЬНЫХ СУДОВ	
Көптеу Н. А., Жумадилов К. Б.	83
ОБЗОР ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ МАШИН И ГРУЗОЗАХВАТНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОНТЕЙНЕРОВ	

Куанышалиева А., Жумадилов К. Б.	87
АНАЛИЗ ПЕРЕГРУЗОЧНОЙ ТЕХНИКИ ТЕРМИНАЛА НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ	
Раим М. Т., Жумадилов К. Б.	92
ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ И РЕЖИМОВ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА В ПОРТОВЫХ ТЕРМИНАЛАХ	
Зиракадзе Д. В., Алдабергенов А. У.	96
ГРУЗОПЕРЕВОЗКИ ПО ТМ НА КАСПИЙСКОМ МОРЕ	
Джумабаев А. А., Алдабергенов А. У.	101

СЕКЦИЯ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКОЙ ОТРАСЛИ: ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ.

СЕКЦИЯ 3. ТЕҢІЗ ӨНЕРКӘСІБІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АУЫПСЫЗДІГІ: ҚИЫНДЫҚТАР МЕН ШЕШІМДЕР.

SECTION 3. ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE MARINE INDUSTRY: CHALLENGES AND SOLUTIONS.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКОЙ ОТРАСЛИ: ВЫЗОВЫ И РЕШЕНИЯ	
Қойшыев Б. М., Патров Ф. В.	105
МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ОКЕАНОВ: ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ИНИЦИАТИВ И ПРОГРАММ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СОВМЕСТНУЮ ЗАЩИТУ МОРСКОЙ СРЕДЫ	
Сарьяниди Г. Ю., Харченко О. А.	107
ЗЕЛЕНЫЙ ВОДОРОД: ГЛОБАЛЬНЫЙ КОНТЕКСТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В КАЗАХСТАНЕ	
Дубский А. Ю., Кабылбекова В. В.	109
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКОЙ СЕКТОРА	
Ерсултанов Ж., Патров Ф. В.	112
ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ СУДОВЫХ ОТХОДОВ	
Гусев В. С., Батырмурзаев Д. А., Цыгута А. Н., Можарова А. В.	114
МОРСКАЯ ЭКОЛОГИЯ КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА: ВЫЗОВЫ И ПУТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	
Жақсылық А. М., Патров Ф. В.	116
КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ЭКОЛОГИЯСЫНА КЕМЕ ЖҮРГІЗУДІҢ ЖЕГІЗ ӘСЕРІНІҢ ҚАУЫПТЕРІН АЗАЙТУДЫҢ ЗАМАНАУЫ ӘДІСТЕРІ	
Алиев Ә. Р., Волков А. А.	119
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА	
Зайкин И. И., Цыгута А. Н., Можарова А. В.	123
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ СУДОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	
Неганов Р. В., Волков А. А.	125
МИКРОПЛАСТИК КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМИ	
Филиппов А. А., Цыгута А. Н., Джалмухамбетова Е. А.	127

МАЛОМЕРНЫЕ СУДА КАК ИСТОЧНИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ГОРОДСКИХ АКВАТОРИЙ	
Кочегаров А.М., Кутикова А.К., Черкаев Г.В.	130
МЕТОДЫ ОЧИСТКИ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ПРИБРЕЖНЫХ ЗОНАХ КАСПИЙСКОГО МОРЯ	
Оразалы Э., Джумашева К.А.	137
КАСПИЙ ТЕҢІЗІНДЕГІ МҰНАЙ ТӨГІЛУІН ТАЗАРТУДЫҢ ЗАМАНАУИ БИОТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ: БИОДЕГРАДАЦИЯЛАУШЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ҚОЛДАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ	
Нугметжан А.Е., Джумашева К.А.	140
КЕМЕ ҚАТЫНАСЫ МАРШРУТТАРЫНЫҢ ЖАНЫНДА КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ СУЫМЕН ТҮБІНДЕГІ ШӨГІНДІЛЕРДІҢ ЛАСТАНУ ДЕҢГЕЙІН БАҒАЛАУ	
Конаева А.К., Джумашева К.А.	143
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКОЙ ОТРАСЛИ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ	
Каныбек А.А., Джумашева К.А.	145
ТЕҢІЗ КӨЛІГІНІҢ БЕКІРЕ ТҰҚЫМА БАЛЫҚ ПОПУЛЯЦИЯЛАРЫНА ӘСЕРІ: ВИБРАЦИЯ, ШУЫЛДЫҚ ЛАСТАНУ ЖӘНЕ МҰНАЙ ТӨГІЛУЛЕРІНІҢ ҒЫҚПАЛЫ	
Талапова Ш.А., Джумашева К.А.	147
ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ И ДРОНОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ЛИКВИДАЦИИ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ	
Турова С.С., Джумашева К.А.	149
ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТЕҢІЗ ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӘНЕ ОНЫ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ	
Амангалиев И., Алтыбаева Н.Б.	153
КЕМЕЛЕРДЕН ЛАСТАНУ ДЫҢАЛДЫНАЛУ ДЫҚҰҚЫҚТЫҚ РЕТТЕУ	
Бекентаев Б.Б., Нурбаева Ф.К.	155
ИНСТРУМЕНТЫ ТАБЛИЧНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СУДНА ПО СТОЧНЫМ И НЕФТЕСОДЕРЖАЩИМ ВОДАМ	
Рамазанов Р.Р., Цыгута А.Н., Джалмухамбетова Е.А.	165

Пішімі 60*84/2
Көлемі 163 бет
Шартты баспа табағы 12 Есенов
университетінің
редакциялық-баспа бөлімінде басылып шықты
130003, Ақтау қ., 32 ш/а
Формат 60*84/2
Объем 163 стр.
12 печатных листа
Отпечатано в редакционно-издательском отделе
Университета Есенова
Адрес: 130003, Республика Казахстан,
г. Ақтау, 32 мкрн.