



ДОКЛАД

Драйверы запрета на использование мазута в Арктике - пример Норвегии



Доклад № 1030 бюро «SALT»

Заголовок доклада: Драйверы запрета на использование мазута в Арктике – пример Норвегии	
Автор(ы) Вильма Хавас (Vilma Havas) Эмиль Р. Йоханнессен (Emil R. Johannessen)	Номер доклада исследовательского бюро «SALT» 1030
	Дата 11.04.2019
	Число страниц 19
	Распространение Моря под угрозой (Seas at Risk), Альянс «Чистая Арктика» (Clean Arctic Alliance)
Заказчик Моря под угрозой (Seas at Risk)	Ссылки заказчика -
Резюме В докладе освещены движущие силы (драйверы) решения Норвегии о поэтапном отказе от использования мазута и проанализированы эти драйверы с экономической, социальной, политической и экологической точек зрения.	
Менеджер проекта Вильма Хавас (Vilma Havas)	Контроль качества Лиз Ламора (Liz Lamora), Кьерсти Э.Т. Буш (Kjersti E. T. Busch)

© SALT Lofoten AS, Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten eller gjengivelse på annen måte er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra SALT

© Исследовательское бюро «SALT Lofoten AS». Доклад может быть скопирован только полностью и как единое целое. Воспроизведение частей доклада или воспроизведение любыми другими способами допускается только после письменного согласия бюро «SALT»

ПРЕДИСЛОВИЕ

В этом докладе рассматриваются движущие механизмы (драйверы) в Норвегии, в результате действия которых получена поддержка решения о поэтапном отказе от использования мазута в Арктике, они проанализированы с экономической, политической и экологической точек зрения.

Драйверы изучены через процесс анализа тенденций устойчивого развития Норвегии в отношении морского сектора в целом, а не напрямую – то есть концентрируя внимание исключительно на постепенном выведении из использования мазута. Это сделано для того, чтобы создать целостную картину роли Норвегии как морской державы и её стратегий устойчивого развития. Цель данного доклада заключается в выявлении факторов, которые могли бы иметь отношение к российскому контексту и, следовательно, поддержать Россию в её развитии в качестве глобального лидера в поэтапном отказе от использования мазута в Арктике.

Бюро «SALT» благодарит организации «Моря под угрозой» (Seas at Risk) и Альянс «Чистая Арктика» (Clean Arctic Alliance) за возможность провести эту работу.

Осло, 11.04.2019

Вильма Хавас

Руководитель проекта, исследовательское бюро «SALT»



SALT

post@salt.nu

+47 482 20 550

Postboks 91 8301

Svolvær

www.salt.nu

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3	<i>4.1 Политические драйверы</i>	13
		<i>4.2 Экономические драйверы</i>	14
СОДЕРЖАНИЕ	4	5. Конкретные примеры ситуаций	15
<i>Резюме</i>	5	<i>5.1 Фонд оксидов азота NO_x</i>	15
1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ТЕРМИНЫ	6	5.1.1 Опыт работы	
2. ПРЕДПОСЫЛКИ	6	фонда оксидов азота NO _x	15
3. Экологические драйверы	8	<i>5.2 Использование СПГ</i>	
3.1 Выбросы в атмосферу	9	<i>в качестве топлива</i>	16
3.2 Бункерные разливы	11	<i>5.3. Электричество и гибриды</i>	
4. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И		<i>в морской промышленности</i>	18
ПОЛИТИЧЕСКИЕ ДРАЙВЕРЫ	13	6. ВЫВОДЫ	19
		7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	20

Резюме

Судоходство сегодня – это один из наиболее важных способов транспортировки; ожидается, что его значение будет возрастать, особенно в самых северных частях мира, где сокращение площади морских льдов открывает новые маршруты для судоходства. Увеличение масштабов морского транспорта в водах Арктики означает большую эффективность глобальной торговли, но может также оказать большое экологическое воздействие на арктические экосистемы и на климат, если не будет вестись устойчивым и ответственным образом. Для снижения нагрузки на окружающую среду существует принципиальное соглашение членов Международной морской организации (ИМО) в поддержку запрета на использование в Арктике одного из самых распространенных видов топлива - мазута. Однако две страны, Россия и Канада, еще не взяли на себя обязательство поддержать этот запрет. Россия выступает крупнейшим пользователем мазута в Арктике, на её долю приходится 56% использования этого вида топлива в регионе (Comer et al 2017). Напротив, Норвегия оказалась одной из стран, которые были наиболее позитивно настроены в отношении запрета на этот вид топлива в арктических водах. В данном отчете рассмотрены драйверы, лежащие в основе решения Норвегии о поэтапном отказе от использования мазута, и проанализированы эти движущие механизмы с экономической, социальной, политической и экологической точек зрения. Эти драйверы изучены через анализ тенденций устойчивого развития Норвегии в отношении морского сектора в целом, - вместо того, чтобы сосредоточиться лишь только на постепенном прекращении использования собственно мазута. Это сделано для того, чтобы создать целостную картину роли Норвегии как морской нации и стратегий устойчивого развития страны. Цель данного доклада заключается в выявлении драйверов, которые могли бы иметь отношение к российскому контексту и, следовательно, поддержать Россию в её развитии в качестве глобального лидера в поэтапном отказе от использования мазута в Арктике.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ТЕРМИНЫ

- Географическая Арктика: севернее 58.95 градуса северной широты.
- Мазут (флотский мазут, тяжелое судовое топливо): термин охватывает широкий спектр различных остаточных видов топлива для морских судов или смесей остаточного и дизельного топлива (DNV 2011b, цитируется по DNV GL 2019).
- Морская промышленность: все стороны, которые владеют, эксплуатируют, проектируют, строят, поставляют товары или специализированные услуги для всех типов судов и других плавучих единиц (The Norwegian Government, 2017).
- Экономия от объема работ: экономические преимущества, которые компании получают благодаря масштабам своей деятельности, при которой стоимость единицы продукции уменьшается с увеличением объема.
- Экономия от расширения спектра товаров: пропорциональная экономия, полученная при производстве двух или более отдельных товаров, когда затраты на это производство меньше, чем на производство каждого товара отдельно.
- Экономия вследствие опыта: повышение эффективности операций или производства благодаря накопленному опыту.

2. ПРЕДПОСЫЛКИ

Судоходство сегодня обеспечивает 80-90% мировой торговли, большую часть которой составляет транспортировка продуктов питания и сырья (Shi, 2016; Harrould-Kalieb, 2008, цитируется по Deniz and Zincir, 2016). При ожидаемом росте численности населения, который к 2050 году вызовет увеличение спроса на продукты питания на 70%, развитие устойчивой глобальной морской индустрии будет становиться все более важным (Maritim21, 2010). Глобальная морская индустрия вносит свой вклад как в загрязнение воздуха, так и в выбросы углекислого газа (CO₂); сегодня доля судоходства составляет 2-3% всех глобальных выбросов CO₂. Согласно 3-му исследованию выбросов парниковых газов, проведенному в 2014 году Международной морской организацией (ИМО), на судоходство приходится около 15% мировых выбросов оксидов азота NO_x и 13% мировых выбросов оксидов серы SO_x (Deniz & Zincir, 2016). Одновременно, существует несколько инициатив региональных и глобальных органов управления отраслью, а также самих представителей отрасли по сокращению выбросов от судоходства и других морских отраслей. Международная морская организация (ИМО) ужесточила ограничения, касающиеся выбросов NO_x и содержания серы в топливе, и ввела Индекс энергоэффективности (EEDI) для новых судов и План управления энергоэффективностью судов (SEEMP) для уже эксплуатируемых судов (Miola et al, 2011, цитируется по Brynolf et al. 2014). Кроме того, Европейская комиссия поставила перед собой задачу сократить выбросы CO₂ от судоходства на 40% к 2050 году по сравнению с уровнями 2005 года (EC 2011, цитируется по Brynolf et al, 2014). Эти ограничения оказываются источником давления на морские государства, такие как Норвегия, - с тем чтобы они развивали свой флот всё более устойчивым образом.

Морская промышленность составляет около 10% экономики Норвегии; в 2013 году она была второй по величине экспортной отраслью, на долю которой приходилось 38% всего экспорта Норвегии без учёта нефти и газа (Ministry of Trade, Industry and Fisheries, 2015). Кроме того, развитие знаний и технологий в морской отрасли способствуют развитию других важных отраслей промышленности, таких как рыболовство и рыбоводство, добыча нефти и газа, а также возобновляемые источники энергии в море (Maritim21, 2010). Норвежский морской сектор зависит от инвестиций в устойчивые и инновационные технологии и системы, для того чтобы обеспечивать долгосрочную роль Норвегии как ведущей международной морской державы. Сокращение выбросов парниковых газов от судоходства также оказывается одной из

основных областей действий Норвегии в борьбе с изменениями климата (Ministry of Trade, Industry and Fisheries, 2015). Переход от мощного ископаемого топлива к более легким видам ископаемого топлива и к использованию энергии от возобновляемых источников является реакцией на текущие и ожидаемые правила морских операций, а также следствием упомянутых тенденций (Maritim21, 2010). Инвестирование в так называемые зеленые технологии рассматривается как необходимость оставаться привлекательным работодателем для молодых работников и в поддержку статуса экспортера морских технологий во всем мире. Норвежский морской сектор также учитывает глобальные тенденции развития энергетического сектора, которые указывают на то, что ископаемое топливо в будущем станет относительно дорогим по сравнению с энергией от возобновляемых источников. Неспособность диверсифицировать и развивать флот делает весь сектор чрезвычайно уязвимым к росту цен на ископаемое топливо (Maritim21, 2010). Повышение эффективности в морском секторе также рассматривается не только как инвестиции в большую экологичность морской отрасли, но и как экономически выгодные инвестиции, которые снижают эксплуатационные расходы, особенно в долгосрочной перспективе. Эти драйверы описаны более подробно в разделах 3, 4 и 5 ниже.

Существует семь основных драйверов, влияющих во всем мире на развитие морской индустрии (Mellbye et al, 2016). Эти драйверы перечислены и описаны ниже:

- Интернет и технологии коммуникаций (ИКТ)
- Технологические разработки в области цифровых систем, автоматизации и роботизации
- Социальные и поведенческие тенденции
- Тенденции в мировой экономике
- Колебания цен на нефть и газ
- Структурные требования в отношении климата и окружающей среды
- Расширение специализации и глобальные потоки знаний.

Поскольку в рамках данного исследования не ставилась цель рассмотреть все эти драйверы с позиций Норвегии, в анализ включены только те драйверы, которые оказывают наибольшее влияние на развитие норвежской морской промышленности. Например, более подробно рассмотрены тенденции в мировой экономике и колебания цен на нефть и газ. Для норвежской морской отрасли, которая в значительной степени зависит от нефтяной и газовой промышленности, важны будущие колебания цен на нефтепродукты, что стало заметным во время падения цен на нефть в 2014 г. Это падение цен помогло донести мнение о необходимости диверсификации и трансформации в норвежской морской индустрии и усилить эту тему в политической повестке (Asheim et al., 2016). Кроме того, на направления развития отрасли влияют текущие и будущие экологические нормы. Существует мнение (Mellbye et al 2016), что необходимость сокращения выбросов представляет прекрасную возможность для морской промышленности продвигать в этой отрасли технологические достижения и знания.

Однако трансформация морского сектора далеко не столь прямолинейна, поскольку необходимо учитывать несколько факторов развития. Бринольф и соавторы (Brynolf et al. 2014) приводят примеры факторов, которые следует учитывать в процессах такой трансформации (см. рисунок 1 ниже):

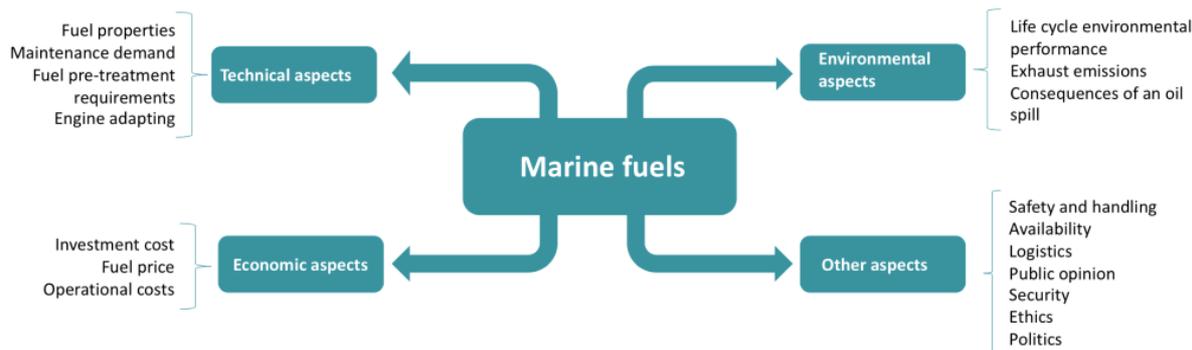


Рисунок 1: Факторы, которые необходимо учитывать при оценке перспективных видов топлива для морских судов. Источник: Brynolf et al, 2014 (адаптировано).

Некоторые из этих факторов обсуждаются в последующих разделах при определении и анализе причин запрета на использование и перевозку флотского мазута в Арктике с точки зрения Норвегии. В настоящем докладе также признаётся, что некоторые характеристики арктического региона, - такие как удаленность, суровые погодные условия и отсутствие инфраструктуры, - создают дополнительные проблемы для развития новых топливно-двигательных технологий (DNV GL, 2019).

3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ДРАЙВЕРЫ

Морской сектор Норвегии активно работает над тем, чтобы стать более ответственным с точки зрения влияния на окружающую среду, а именно сократить выбросы парниковых газов, оксидов азота NO_x , оксидов серы SO_x , краткосрочных загрязнителей климата (КЖЗК) и твердых частиц, с тем чтобы достичь международной цели, поставленной экологическим комитетом Международной морской организации (ИМО) в 2018 году, а именно сократить выбросы от судоходства на 50% к 2050 году по сравнению с уровнем 2008 года¹. Морской сектор также является одной из приоритетных областей Норвегии в работе по сокращению выбросов парниковых газов в соответствии с Парижским соглашением (Ministry of Trade, Industry and Fisheries, 2015). Все страны, подписавшие Парижское соглашение, взяли на себя обязательства по сокращению выбросов парниковых газов в результате разработки и реализации национальных стратегий, также называемых «Предполагаемыми определяемыми на национальном уровне обязательствами» (INDC). Лишь несколько стран в мире, в том числе, например Маршалловы Острова и Норвегия, включили судоходство в свои национальные обязательства INDC.

В дополнение к международным драйверам, в Норвегии есть и некоторые внутренние драйверы, которые определяют более высокую планку в отношении устанавливаемых в морском секторе экологических требований. Негативные последствия, вызванные загрязнением воздуха и потенциальными разливами нефти, - особенно в норвежской Арктике, - широко обсуждались в Норвегии в течение последних нескольких лет. Норвегия славится своими нетронутыми берегами, которые привлекают туристов, обеспечивают средства к

1 <https://www.dnvgl.com/news/the-imo-adopts-greenhouse-gas-reduction-strategy-116713>

существованию для рыбной промышленности и рыбоводства, воспринимаются как важная часть национальной самобытности Норвегии. Норвежские воды также используются судоходной и нефтегазовой промышленностью, и поэтому развитие морского сектора на устойчивой и экологически ответственной основе поможет обеспечить в долгосрочной перспективе сосуществование этих отраслей.

Хотя некоторые из экологических драйверов, подразумевающих снижение воздействия на окружающую среду вследствие уменьшения негативных последствий загрязнения воздуха и предотвращение разливов нефти не могут быть напрямую связаны с поддержкой запрета на использование флотского мазута в Арктике, они дают целостную картину направлений развития и применяемых Норвегией экологических подходов в отношении морского сектора.

3.1 Выбросы в атмосферу

Использование флотского мазута ведет к относительно высоким уровням выбросов оксидов серы SO_x , твердых частиц и сажи (черного углерода или технического углерода) - в сравнении с таковыми от дистиллятов и других доступных видов топлива. Выбросы сажи особенно опасны в Арктике, поскольку сажа влияет на эффект альбедо, ускоряя таяние морского льда (Flanner et al, 2007; Hansen and Nazarenko, 2004, цитируется по DNV GL, 2019). Поскольку выбросы сажи остаются в атмосфере всего несколько дней или недель, ограничение этих выбросов немедленно уменьшит негативное воздействие арктического судоходства на климат (DNV GL, 2019). Кроме того, выбросы оксидов азота NO_x и оксидов серы SO_x связываются с негативным воздействием на здоровье человека. Наибольший вред здоровью связан с воздействием продуктов сгорания флотского мазута, вызывающих проблемы с дыханием и повреждения тканей легких (WHO, 2018). Оксиды азота NO_x и оксиды серы SO_x также способствуют развитию кислотных дождей и подкислению океана (Fritt-Rasmussen et al, 2018; Norwegian Maritime Authority, 2011).

Норвегия активно работает над устранением вышеупомянутых опасностей для здоровья и окружающей среды, связанных с выбросами оксидов азота NO_x , оксидов серы SO_x и сажи. В течение нескольких лет в поле особого зрения общественности были выбросы от круизных судов - из-за высокого уровня загрязнения воздуха, наблюдаемого в норвежских фьордах и в городах. Загрязнение воздуха воспринимается как проблема как с точки зрения туристов - нарушенного опыта их пребывания в природе и плохого качества воздуха на борту круизных катеров, так и из-за проблем со здоровьем и беспокойства о состоянии окружающей среды у местных жителей². Поэтому решение экологических проблем, вызванных круизным судоходством, было также включено в политическую повестку. В феврале 2019 года мэры норвежских муниципалитетов, наиболее пострадавших от движения круизных судов, представили список экологических требований для индустрии круизного мореплавания. Выбросы круизной индустрии (1 миллион CO_2 в год) составляют 7-13% всех норвежских морских выбросов ежегодно³. Таким образом, введение более строгих требований в

2 См. например ссылки: <https://www.aftenposten.no/norge/i/eVgWg/Turist-kom-for-ren-luft-og-fikk-en-sjokkerende-opplevelse-Se-hvordan-cruiseskipene-forurens-Geiranger>, <https://e24.no/naeringsliv/cruiseskip-svir-av-7-000-tonn-drivstoff-i-bergen-havn/23928600>, <https://www.adressa.no/pluss/meninger/2018/07/14/Cruiseb%C3%A5ter-forurens-likesom-mye-som-C3%A9n-million-diesebiler-i-Tr%C3%B8ndelag-17118396.ece>, <https://forskning.no/forurensning-ntb/cruiseskip-i-norge-slipper-ut-dobbelt-sa-mye-som-hurtigruten/1214130>

3 <https://www.skipsrevyen.no/article/fjorder-og-byer-fronter-felles-krav-til-cruiseskip-om-lavere-utslipp/>

отношении выбросов CO₂, NO_x, SO_x и твердых частиц - это экологическое действие, способствующее также улучшению качества воздуха в прилегающих городах. Список требований включает ограничение выбросов оксидов азота NO_x и оксидов серы SO_x в соответствии с определениями Норвежского морского управления⁴, требование перехода на использование наземных источников энергии с 2025 года и требование перехода в кратчайшие сроки на эксплуатацию круизных судов без выбросов (даты полного перехода к операциям без выбросов вероятно будут установлены в следующем процессе оценки, в 2021 году).



Фото 1: Мэры «круизных городов» Норвегии на встрече 13 февраля 2019 г. в Осло представили список из 14 жёстких экологических требований к круизной индустрии. Фото: Nina Sandemose / Skipsrevyen.

Туристическая компания «Хуртигрутен» (Hurtigruten), которая уже в течение 125-и лет перевозит людей на своих круизных судах вдоль норвежского побережья, играет активную роль в продвижении экологических стандартов внутри отрасли. По словам генерального директора «Хуртигрутен» Даниэля Сьелдама, мотивация инвестирования нескольких сотен миллионов норвежских крон в модернизацию кораблей – это ответственность «Хуртигрутен» перед регионами, которые они посещают, а также обеспечение долгосрочной конкурентоспособности компания⁵.

Туристический сектор действительно зависит от нетронутой морской и прибрежной природы для привлечения путешественников. Однако круизная индустрия - не единственная отрасль, серьезно относящаяся к загрязнению воздуха. Норвежский морской сектор заинтересован в сокращении своих выбросов оксидов азота NO_x через введения стимулов в рамках фонда оксидов азота NO_x, более подробно описанного в разделе 5.1. Выбросы в атмосферу от

4 Оксиды серы SO_x: 0.1 % содержания серы, оксиды азота NO_x: правило 1 уровня, правило VI/13, MARPOL от 1. января 2020.

См. <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2019-03-01-170> более детально.

5 <https://www.skipsrevyen.no/article/hurtigruten-med-gigantisk-miljoesatsing/>

судоходства - не единственная экологическая проблема, стимулирующая зеленые инновации в морской промышленности. Приоритетное внимание в Норвегии также уделяется разливам нефти и рискам разливов – по опыту предшествующих аварий и вследствие понимания высоких экономических и экологических издержек, связанных особенно с разливами флотского мазута.

3.2 Бункерные разливы

«Никто не хочет видеть белого медведя, измазанного топливом.»

- Тор Кристиан Слетнер, Ассоциация судовладельцев Норвегии, 29.06.2017.

Разливы мазута могут иметь разрушительные последствия для морской среды Арктики вследствие его медленной скорости деградации, очень ограниченного испарения, проблем, вызванных присутствием морских льдов, а также из-за отсутствия адекватной инфраструктуры и персонала в регионе. Низкая температура воды препятствует естественному рассеиванию или разложению мазута, что делает разливы мазута в Арктике чрезвычайно продолжительными. Кроме того, флотский мазут имеет отрицательную плавучесть и поэтому опускается на дно. Затем, как только вода станет теплее, смесь может всплывать на поверхность, что продлевает негативное воздействие такого разлива нефтепродуктов на окружающую среду (Biswajou and Comer, 2017). Кроме того, изменения ледовой обстановки, наличие плавающих масс льда и полярные ночи могут ограничивать или препятствовать работе сил реагирования в районе разлива, что в сочетании с ограниченностью инфраструктуры и доступа сил реагирования увеличивает риски и потенциальные затраты на использование флотского мазута в Арктике.

За последние два десятилетия в норвежских водах произошло четыре больших разлива флотского мазута. Уроки этих событий показали, что суровая погода, низкие температуры и ледовый покров усложняют процессы восстановления. Эти разливы мазута охватили в общей сложности 164 километра береговой линии Норвегии (Fritt-Rasmussen et al, 2018). Разливы мазута наносят ущерб окружающей среде и затратны для очистки. Например, летом 2009 года корабль под названием «Фулл Сити» («Full City», что в переводе означает «полный город»), на котором перевозили мазут, сел на мель рядом с природными резерватами близ Лангесунда в Норвегии⁶. Затраты на очистку после аварии составили более 26 миллионов евро, в результате прямого разлива погибли более 2000 морских птиц, а после мероприятий по очистке в природе все равно осталось около 191 тонны нефти⁷.

Летом 2017 года Ассоциация судовладельцев Норвегии заявила о своей поддержке запрета на использование флотского мазута в Арктике. Ассоциация поддержала запрет - несмотря на то, что некоторые из её собственных членов столкнутся в результате с увеличением операционных расходов. Ассоциация судовладельцев «была обеспокоена не столько негативными последствиями для климата (которые могут быть связаны с использованием мазута)», но скорее с тем ущербом, который разлив нефтепродуктов может оказать на окружающую среду

6 <https://www.kystverket.no/Beredskap/aksjoner/Arkiv-over-aksjoner/Full-City/>

7 <https://www.kystverket.no/Beredskap/aksjoner/Arkiv-over-aksjoner/Full-City/>

Арктики⁸. Обеспокоенность по поводу последствий разливов нефтепродуктов стала также одним из главных мотивов запрета на флотский мазут в водах вокруг Шпицбергена; авария с разливом мазута близ Лангесунда упоминается в качестве одной из причин распространения запрета в 2010 году на западную часть Шпицбергена, в дополнение к восточной стороне⁹, где запрет на флотский мазут был объявлен в 2007 году.

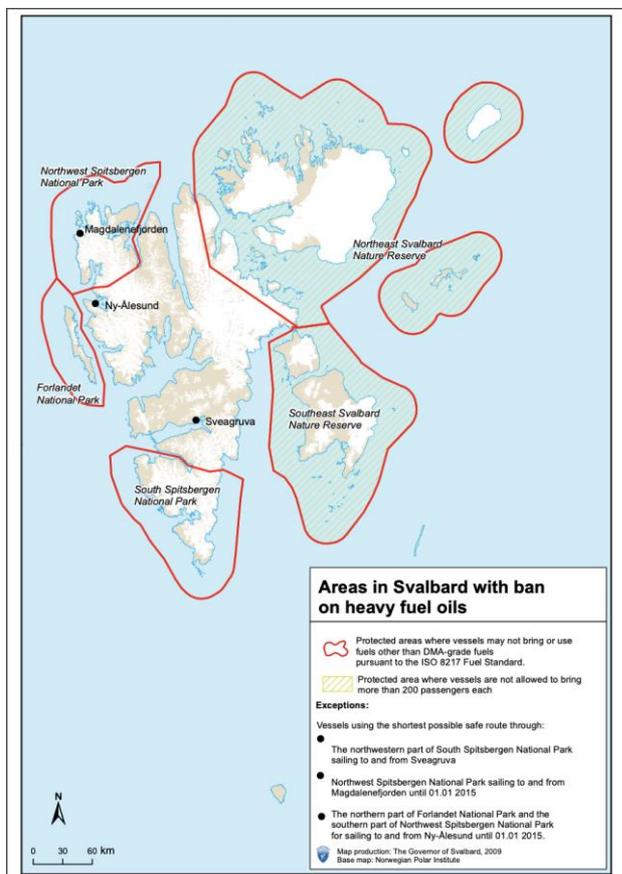


Рисунок 2. Районы на Шпицбергене, где запрещено использование флотского мазута. Источник: <https://www.sysselmannen.no/contentassets/8a2bd87e520f46bf835affd9e343281e/heavy-oil-ban---svalbard.pdf>

Все четыре случая разливов нефтепродуктов произошли в южных водах Норвегии, которые круглогодично более доступны и расположены ближе к инфраструктуре и командам реагирования, нежели арктические воды. Сложность арктических условий относительно плохо изучена, особенно когда речь идет о проблемах, связанных с реагированием на разливы нефтепродуктов. Несмотря на то, что морская отрасль Норвегии стала новатором в ужесточении экологических стандартов в Арктике, национальная морская нефтегазовая отрасль подвергается мощной критике из-за их активной позиции по расширению разведки и добычи нефти и газа на крайнем севере. Основное беспокойство критиков заключается в том, что отсутствие готовности к разливу нефтепродуктов может иметь огромные последствия для морской среды в норвежской Арктике и потенциально может уничтожить ценные

8 <https://www.tu.no/artikler/forbud-kan-ramme-6000-fartoy/396773>

9 <https://fisk.no/fiskeri/662-nytt-forbud-mot-tungolje-ved-svalbard>

рыбопромысловые участки. Хотя риск разлива нефтепродуктов является одной из основных причин того, что как государственный, так и частный сектор поддерживают запрет на использование мазута в Арктике, сохраняются ряд противоречий, касающихся экономических и политических стратегий в Норвегии. Экономические и политические драйверы устойчивого развития морского сектора в Норвегии более подробно описаны в следующем разделе.

4. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПОЛИТИЧЕСКИЕ ДРАЙВЕРЫ

Норвегия имеет одну из самых длинных береговых линий в мире, поэтому норвежская экономика основана на таких отраслях как прибрежный туризм, рыболовство и рыбоводство, судоходство и судостроение, добыча нефти и газа на шельфе и развитие возобновляемых источников энергии в море. Устойчивое развитие этих отраслей сегодня является основным направлением в норвежской политике. В этом разделе рассмотрены политические и экономические драйверы запрета на использование флотского мазута, а также других сильнодействующих загрязнителей.

4.1 Политические драйверы

Норвежская морская промышленность стремится к тому, чтобы быть инновационной, технологически продвинутой и экологически чистой. В отчете Министерства торговли и промышленности Норвегии (2013) говорится, что:

“Цель правительства состоит в том, чтобы морская индустрия Норвегии стала бы самой экологически чистой морской отраслью в мире, и стала бы пионером в разработке новых технологических решений.”

(Ministry of Trade and Industry, 2013:28).

Основная цель правительства Норвегии - укрепление авторитета Норвегии как ведущей мировой морской державы - за счёт исследований и разработок, а также за счёт экспорта экологически чистых решений (Ministry of Trade, Industry and Fisheries and Ministry of Petroleum and Energy, 2017). Разработка устойчивых технологических решений в норвежской морской отрасли представляет возможность для экспорта технологий с низким уровнем выбросов, поскольку ожидается, что международный спрос на компенсаторные технологии будет возрастать из-за ужесточения требований к сокращению выбросов (Steen, 2018). Задача правительства страны состоит в том, чтобы норвежский морской сектор оставался привлекательным для иностранных инвесторов: отрасль меняется, и поэтому она сосредоточена на содействии обмену знаниями между разными направлениями морской промышленности (например, нефтью и газом, возобновляемой морской энергией, рыболовством, судоходством) и на создании международных сетевых платформ, например, платформы норвежских инноваций «Innovation Norway» (Ministry of Trade, Industry and Fisheries and Ministry of Petroleum and Energy, 2017). Кроме того, правительство поддерживает инициативы Евросоюза, направленные на сокращение выбросов в морском секторе, и активно работает над реализацией этих инициатив в норвежском морском секторе.

Некоторые из принятых Норвегией мер включают создание фонда оксидов азота NO_x (более подробную информацию смотрите в разделе 5.1) и применение более строгих экологических требований для государственных закупок услуг морской промышленности. Благодаря

государственным инвестициям в инновационные экологически чистые технологии они становятся более доступными для частного сектора; это способствует достижению конкурентных преимуществ в промышленности на основе эффектов масштабирования и экономии опыта (Benito et al., 2013) и устраняет некоторые эффекты инерции, связанные так называемыми «затратами первопроходцев». Повышение экологических стандартов при государственных закупках имело решающее значение в процессе реализации первого в мире парома на СПГ в 2000 году и первого электрического парома в 2014 году (Steen, 2018).

4.2 Экономические драйверы

Как упоминалось выше, морская промышленность Норвегии зависит от конкурентоспособности на мировом рынке, поэтому экономические соображения сыграли большую роль в реструктуризации флота. Расходы на топливо Арктического флота вырастут, если запретить использование флотского мазута - на 3-18% в 2021 году. Однако затраты на очистку территории (связанные с очисткой от мазута), будут на 5,3–70 миллионов долларов США больше за один разлив топлива в сравнении с затратами на очистку от загрязнения другими видами топлива (Delft 2018, цитируется по DNV GL, 2019). Кроме того, социально-экономические и экологические издержки, с учётом запрета на использование мазута в Арктике, также будут ниже. Норвежское правительство активно подталкивает морскую отрасль к большей устойчивости операций, но одновременно признаёт, что ожидаемые изменения должны быть реалистичны и осуществимы в экономических рамках морской индустрии, - для того чтобы создать позитивные изменения в долгосрочной перспективе и без давления на отрасль в целом (Ministry of Trade, Industry and Fisheries, 2015 г.).

Норвежская морская промышленность работает над решениями по сокращению выбросов парниковых газов, оксидов азота NO_x и других вредных выбросов в ожидании более жёстких международных экологических норм, которые будут установлены Международной морской организацией (ИМО). Вероятность принятия более строгих правил в ближайшие несколько десятилетий высока, и поэтому крайне необходима реструктуризации флота, а также вспомогательной инфраструктуры. В противном случае отрасль рискует инвестировать в технологии, которые должны быть заменены в течение следующих десятилетий, и, таким образом, окажется в технологической «западне», когда строительство новых судов будет обходиться дороже в будущем.

В дополнение к долгосрочным экономическим выгодам от инвестирования в устойчивые решения в сфере судоходства, в краткосрочной перспективе можно будет получить ряд устойчивых социально-экономических выгод. Согласно проведенному исследованию (DNV GL, 2018), сокращение выбросов парниковых газов от внутренних перевозок в соответствии с целями, установленными правительством Норвегии, будет социально и экономически выгодным. По сценариям (DNV GL, 2018) для измерения социально-экономических последствий использовали реалистичные данные; сценарии включали также техническую модернизацию флота для более эффективной работы и перехода от традиционных видов топлива (флотского мазута и т.п.) к сжиженному газовому топливу, биотопливу и электричеству. Социально-экономические выгоды только от сокращения выбросов оксидов азота NO_x , оксидов серы SO_x и сажи оцениваются в 153 миллиона евро в год. Кроме того, предполагаемые социально-экономические выгоды от сокращения выбросов CO_2 от внутренних перевозок также положительны. Исследование также показывает, что социально-экономическая рентабельность каждой из технологических мер (электрификация, внедрение сжиженного газа, биотоплива, технических и эксплуатационных мер) выгодны при измерении по отдельности. Если все социально-экономически выгодные меры будут реализованы, то будет достигнуто примерно 80% сокращения выбросов CO_2 . С учетом биотоплива,

экономическая эффективность которого очень близка к нулю, может быть достигнуто снижение выбросов CO₂ на 90%. Это соответствует средней социально-экономической эффективности затрат в 100 евро за тонну CO₂ (DNV GL 2018).

В заключение, инвестирование в альтернативные виды топлива будет иметь непосредственную социально-экономическую выгоду, а также положительную долгосрочную отдачу от инвестиций в морскую отрасль. Промышленность выиграет от того, что инвестиции не будут привязаны к технологиям и не ограничатся поздними сроками разработки альтернативных видов топлива (DNV GL, 2019). Чем больше стран будут применять альтернативные и более устойчивые методы, технологии и виды топлива к тому времени, когда будут введены более строгие природоохранные нормы, тем быстрее будут применяться эти правила¹⁰. Поэтому задержка технологического развития может быть чрезвычайно дорогостоящей для стран, вынужденных перейти с использования мазута на альтернативные виды топлива после введения правил.

5. КОНКРЕТНЫЕ ПРИМЕРЫ СИТУАЦИЙ

5.1 Фонд оксидов азота NO_x

В целях стимулирования сокращения выбросов, правительство Норвегии ввело плату за выбросы оксидов азота NO_x для предприятий с интенсивным выбросом в 2007 году (Ministry of Trade and Industry, 2013). Эта оплата, из-за высокого уровня, была проблемой для многих норвежских предприятий. Поэтому нефтегазовая отрасль рекомендовала учредить фонд, через который отрасли с интенсивными выбросами смогут получать финансовую поддержку для устойчивых проектов (фонд оксидов азота NO_x / NO_x fund, 2019). В ответ на эти рекомендации правительство Норвегии учредило фонд оксидов азота NO_x. Присоединение к фонду освобождает предприятия от оплаты за выбросы NO_x, но требует внесения в фонд некоторой меньшей суммы. Все доходы фонда направляются непосредственно в отрасль для принятия мер по сокращению выбросов (NO_x fund, 2019). Компании, которые хотят реализовать подобные меры, могут подать заявку на финансирование через фонд оксидов азота NO_x. Начиная с 2008 года фонд оксидов азота NO_x, (NO_x fund 2019):

- Поддержал около 1000 проектов,
- Потратил более 416 миллионов евро на меры по сокращению выбросов
- Помог сокращению выбросов на более 35000 тонн NO_x
- Участвует в международных соглашениях по сокращению выбросов NO_x
- Способствовал значительному развитию и коммерциализации экологически чистых технологий.

5.1.1 Опыт работы фонда оксидов азота NO_x

Ибенхольт и соавторы (Ibenholt et al. 2014) провели специальное исследование для изучения влияния фонда оксидов азота NO_x и его вклада в норвежскую морскую промышленность. Они обнаружили, что фонд помог ускорению решений в области сокращения выбросов в норвежском морском секторе, а также внёс вклад в использование и развитие СПГ-топливных судов в Норвегии.

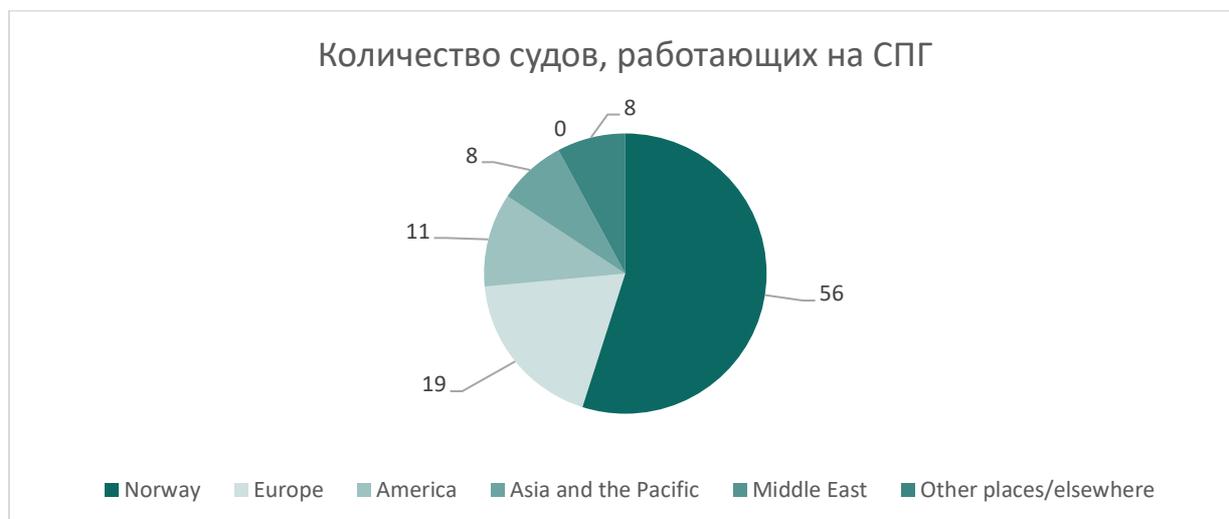
¹⁰ <https://onsagers.no/aktuelt/gronn-skipsfart-gir-nye-muligheter/>

В 2012 году компания «NSK Shipping» построила первое судно на основе СПГ для использования при разведении рыбы. Фонд оксидов азота NO_x поддержал проект на сумму в 2,3 млн евро. Эта поддержка со стороны фонда NO_x была очень важна для выбора СПГ в качестве топлива при выборе и установке двигателя. Кроме того, фонд косвенно способствовал развитию опыта компании в области альтернативных технологий (Ibenholdt et al, 2014).

Оффшорная судоходная компания «Eidesvik Offshore» эксплуатирует в общей сложности 26 судов в области снабжения, подводных и сейсмических работ. Пять из этих судов — это корабли с двумя видами топлива на основе СПГ, разработка которых была в значительной степени поддержана фондом оксидов азота NO_x. Согласно «Eidesvik Offshore», суда не были бы разработаны без поддержки фонда (Ibenholdt et al, 2014).

5.2 Использование СПГ в качестве топлива

С начала 2000-х годов значительно увеличился спрос и количество судов, работающих на сжиженном природном газе (СПГ). В 2017 году в Норвегии было 56 работающих на СПГ судов, и было заказано 11 судов для работы на СПГ в будущем (см. рисунок 3)¹¹. Использование СПГ уменьшает или устраняет выбросы оксидов серы SO_x, твердых частиц, оксидов азота NO_x и сажи от судоходства (DNV GL, 2019; Ibenholt et al, 2014) и также снижает риск катастрофических разливов нефтепродуктов (DNV GL, 2019). Кроме того, переход с флотского мазута на СПГ способствует некоторому сокращению выбросов парниковых газов (0-18%). Однако эти сокращения не являются достаточными для достижения целей сокращения выбросов CO₂ на 40% к 2030 году по сравнению с уровнями 2015 года (DNV GL 2019; Steen, 2018).



11 <https://www.tu.no/artikler/gassdrift-er-en-effektiv-mate-a-fa-ned-utslipp-fra-skipsfart-likevel-lar-den-store-veksten-vente-pa-seg/378406>

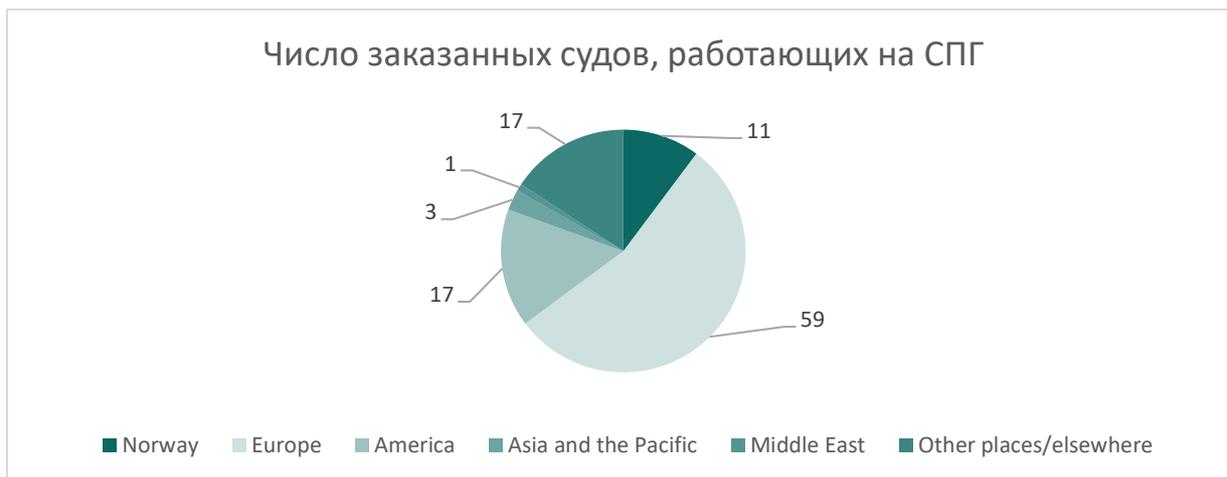


Рисунок 3. Процент судов, работающих на жидком топливе и заказанных для работы на жидком топливе в 2017 г. Адаптировано из <https://www.tu.no/artikler/gassdrift-er-en-effektiv-mate-a-fa-ned-utslipp-fra-skipsfart-likevel-lar-den-store-veksten-vente-pa-seg/378406>

Ожидается, что будущие нормативы по выбросам оксидов азота NO_x и оксидов серы SO_x будут способствовать более широкому использованию СПГ в морском секторе (DNV GL, 2019). В одном из последних исследований (DNV GL, 2019) преимущества перехода от флотского мазута на ряд альтернативных видов топлива (таких как СПГ, гибридное топливо, метанол и водород) были рассчитаны и ранжированы с учетом экономических и экологических факторов, а также с учетом масштабируемости топлива. Гибридные СПГ-решения были оценены как наилучшие для использования на мелководных морских (географически ограниченных; региональных) и глубоководных морских судах (географически неограниченных; национальных, глобальных), и были сочтены наилучшими, - хотя отсутствие достаточной инфраструктуры не было принято во внимание. Кроме того, двигатели с двойным сжиганием СПГ совместимы с несколькими альтернативными видами топлива; это облегчает потенциальную будущую трансформацию двигателей в сторону гибридных решений (DNV GL, 2019).

Несмотря на то, что переход с мазута на СПГ уменьшит воздействие на окружающую среду в процессе трансформации необходимо учитывать некоторые экономические и материально-технические барьеры. Стоимость строительства новых кораблей с использованием СПГ-решений будет примерно на 10-30% выше, чем затраты на строительство судов с дизельными двигателями; в результате это сделает доступ к капиталу важным фактором в этих процессах. Кроме того, ограничения инфраструктуры на международном уровне – станут проблемой с точки зрения инвесторов (Steen 2018; DNV GL 2019). Чтобы сделать использование СПГ целесообразным, необходимы скоординированные усилия как самой отрасли, так и правительственных органов. Постепенное использование СПГ также приводит к острой необходимости в квалифицированном персонале, который может устанавливать, обслуживать и эксплуатировать новые решения (DNV GL, 2019).

И наконец, переход на СПГ не будет в достаточной степени способствовать снижению выбросов парниковых газов от судоходства; вместе с тем, это возможно единственное альтернативное топливо для глубоководных судов сегодня и в краткосрочной перспективе (DNV GL, 2019). В долгосрочной перспективе двух-топливные двигатели на СПГ будут обладать тем преимуществом, что они будут совместимы с гибридными решениями, которые разрабатываются в настоящее время. Кроме того, сейчас СПГ относительно доступны по всей российской Арктике. Вдоль северного побережья России действуют несколько созданных и планируемых заводов по производству СПГ. Эти заводы расположены вдоль всей береговой

линии, что делает топливо доступным для морского флота, работающего в северных водах между Европой и Азией, как это показано на рисунке 4.

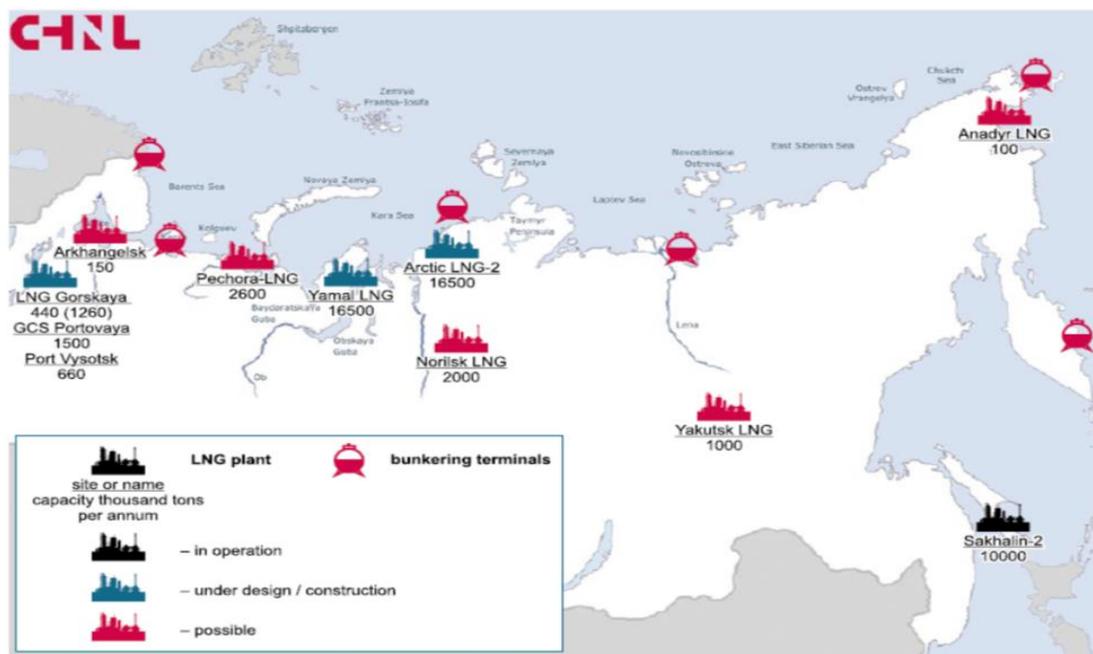


Рисунок 4. Географическое распространение российских установок СПГ (в эксплуатации, на стадии проектирования / строительства). Источник: DNV GL, 2019¹².

5.3. Электричество и гибриды в морской промышленности

Первое прибрежное рыболовецкое судно с гибридным решением и электрическим двигателем было испытано в 2015 году. Испытатели сообщили, что электрические двигатели снижают уровень шума, выхлопных газов и вибраций, и улучшают условия труда работников.¹³ Первый электрический паром был также доставлен и испытан в 2015 году.¹⁴ С тех пор в Норвегии увеличилось¹⁵ количество электрических паромов и рыболовецких лодок - как в эксплуатации, так и в процессе строительства.

В 2016 году Норвежское государственное управление автомобильных дорог объявило, что в 2021 году должен быть введен в эксплуатацию первый паром на жидком водороде. Мотивация развития паромов, работающих как на электричестве, так и на водороде, состоит в том, чтобы увеличить спрос норвежских поставщиков технологий и чтобы индустрия начала работу по разработке и тестированию технологий, которые смогут занять в будущем все большую долю морского флота.¹⁶

12 Завод СПГ на Ямале действует с декабря 2017 г. (данные WWF 2017).

13 <https://www.enova.no/2050-veien-mot-lavutslippssamfunnet/batterirevolusjonen-til-sjos/>

14 <https://www.tu.no/artikler/i-2015-ble-norge-forst-ut-med-elferge-na-skal-ny-milepael-nas/358972>

15 <https://bellona.no/nyheter/samferdsel/miljovennlig-transport/2017-11-strom-til-sjos>

16 <https://www.tu.no/artikler/norled-bygger-verdens-forste-hydrogen-ferge/452526>

Прибрежный флот оказывается идеальным испытательным полигоном для новых технологий и альтернативных видов топлива, а скорость, с которой прибрежный флот использует новые, более устойчивые решения, свидетельствует в ближайшем будущем о высоком потенциале передачи этих технологий глубоководному флоту. В задачу данного исследования не входит более детальный анализ разработки электрических и гибридных решений для прибрежных вод Норвегии. Тем не менее можно предположить, что с учетом всех вышеупомянутых факторов как в норвежской, так и в международной морской промышленности в предстоящие годы увеличится использование альтернативных видов топлива.

6. ВЫВОДЫ

Существует несколько международных драйверов, которые повлияли и окажут воздействие на развитие норвежской морской индустрии в будущем. Например, морские страны будут вынуждены развивать свой флот с учетом более строгих международных экологических норм - чтобы избежать блокировки технологий и высоких затрат на трансформацию в будущем. Норвегия также является одной из немногих стран, которые включили сокращения выбросов парниковых газов в морском секторе в свои национальные обязательства (INDC) в соответствии с Парижским Соглашением, и преследует цель сократить выбросы CO₂ от судоходства на 40% к 2030 году по сравнению с уровнем 2015 года.

Кроме того, Норвегия активно работает над сокращением или полным прекращением выбросов оксидов азота NO_x, оксидов серы SO_x и сажи (черного углерода), а также над снижением рисков разливов нефтепродуктов. Расходы на очистку, связанные с ликвидацией разливов флотского мазута, будут на 5,3–70 миллионов долларов США больше за один случай разлива бункерного топлива по сравнению с затратами на очистку от допустимых видов топлива. Кроме того, учитывая запрет на использование флотского мазута в Арктике, будут ниже и социально-экономические и экологические издержки. Согласно модельному исследованию (DNV GL, 2019), социально-экономические выгоды в Норвегии, полученные только от сокращения выбросов NO_x, SO_x и сажи, оцениваются в 1 472 миллиона норвежских крон в год.

Можно также предположить, что в ближайшие десятилетия на развитие мировой морской индустрии будут влиять цены на нефть и газ. Диверсификация флота сделает норвежский морской сектор менее уязвимым для неустойчивых цен на нефть и газ и, таким образом, обеспечит в долгосрочной перспективе его конкурентоспособность на мировом рынке. Переход на СПГ кажется естественным первым шагом к более устойчивой морской отрасли в Арктике, но в долгосрочной перспективе гибридные и электрические решения должны стать более конкурентоспособными и для глубоководного флота.

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Asheim, Bjørn, Markus Grillitsch and Michaela Trippl, 2016. Smart specialization as an innovation-driven strategy for economic diversification: Examples from the Scandinavian regions. CIRCLE, Lund University Paper No. 2016/23
- Benito, R.G. Gabriel, Eivind Berger, Morten De la Forest and Jonas Shum, 2003. A cluster analysis of the maritime sector in Norway. *International Journal of Transport Management* 1 (2003) 203-215
- Biswajoy, Roy and Bryan Comer, 2017. Alternatives to heavy fuel oil use in the Arctic: Economic and environmental tradeoffs. Working paper 2017-4. The International Council on Clean Transportation, www.theicct.org.
- Comer, Bryan, Naya Olmer, Xiaoli Mao, Biswajoy Roy and Dan Rutherford 2017. Prevalence of heavy fuel oil and black carbon in Arctic shipping 2015 to 2025. The International Council on Clean Transportation, www.theicct.org.
- Denis, Cengiz and Burak Zincir, 2016. Environmental and economical assessment of alternative marine fuels. *Journal for Cleaner Production* 113, 438-449.
- DNV GL, 2015. Vurdering av tiltak og virkemidler for mer miljøvennlige drivstoff i skipsfartsnæringen.
- DNV GL, 2018. Reduksjon av klimagassutslipp fra norsk innenriks skipsfart. <https://www.regjeringen.no/contentassets/b3df5ceb865e42b48befdf132a95a8be/skipsfart-klimagasser-dnvgl.pdf>
- DNV GL, 2019. Alternative fuels in the Arctic – a report generated for PAME.
- Fritt-Rasmussen, Janne, Susse Wegeberg, Kim Gustavson, Kristin Rist Sørheim, Per S. Daling, Kirsten Jørgensen, Ossi Tonteri and Pekka Holst-Andersen 2018. Heavy Fuel Oil (HFO); A review of fate and behaviour of HFO spills in cold seawater, including biodegradation, environmental effects and oil spill response. *TemaNord*: 2018:549. Nordic Council of Ministers.
- Hadley et al., 2010. Measured black carbon deposition in the Sierra Nevada snowpack and implication for snow retreat. *Atmospheric Chemistry and Physics*, California. <https://www.atmos-chem-phys.net/10/7505/2010/acp-10-7505-2010.pdf>
- Ibenholt, Karin, John Magne Skjelvik and Thomas Myhrvold-Hansen 2014. Næringseffekter av miljøavtalen om NO_x. Vista analyse, Oslo.
- Maritim21, 2010. Maritim Lanseringsrapport 2010, En Helhetlig Maritim Forsknings- og Innovasjonssatsing. Документ по ссылке от 18.03.19.
- Mellbye, Christian Svane, Agathe Riialand, Even Ambros Holthe, Erik Jakobsen and Atle Minsaas, 2016. Maritim næring i det 21. århundret. Prognoser, trender og drivkrefter. Marintek, Menon economics.
- Ministry of Trade and Industry, 2013. Regjeringens maritime strategi – Stø kurs 2020.

Regjeringen, 2017. Havstrategien: Ny vekst - Stolt historie. Документ по ссылке от 26.03.19
https://www.regjeringen.no/contentassets/097c5ec1238d4c0ba32ef46965144467/nfd_havstrategi_uu.pdf

Ministry of Trade, Industry and Fisheries, 2015. Maritime muligheter - blå vekst for grønn fremtid. Regjeringens maritime strategi. Документ по ссылке от 20.03.19.
https://www.regjeringen.no/contentassets/05c0e04689cf4fc895398bf8814ab04c/maritim-strategi_web290515.pdf

Ministry of Trade, Industry and Fisheries and Ministry of Petroleum and Energy, 2017. Ny vekst, stolt historie. Regjeringens havstrategi. Документ по ссылке от 12.02.19.
https://www.regjeringen.no/contentassets/097c5ec1238d4c0ba32ef46965144467/nfd_havstrategi_uu.pdf

Norwegian Maritime Authority, 2011. Utslipp til luft. Документ по ссылке от 14.03.19.
<https://www.sdir.no/sjofart/fartoy/miljo/forebygging-av-forurensning-fra-skip/utslipp-til-luft/>

NO_x fund, 2013. Et bedre fungerende LNG-marked. Документ по ссылке от 26.03.19
<https://www.nho.no/siteassets/nox-fondet/rapporter/2018/et-bedre-fungerende-Ing-marked-24.06.13.pdf>

NO_x fund, 2019. Historien om NO_x -fondet. Документ по ссылке от 15.03.19
<https://www.nho.no/samarbeid/nox-fondet/artikler/om-nox-fondet/>

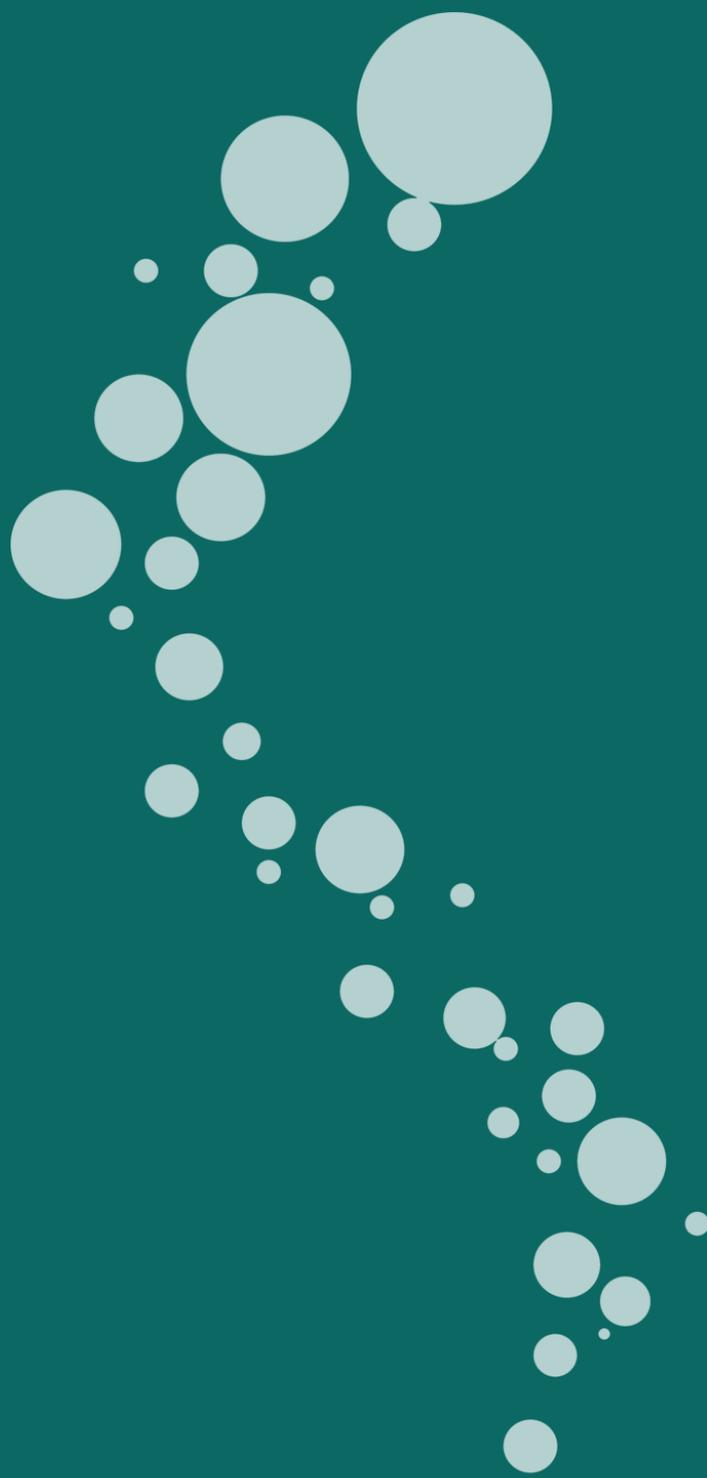
Shi, Yubing, 2016. Reducing greenhouse gas emissions from international shipping: Is it time to consider market-based measures? Marine Policy, vol 64, 123-134.

Steen, Markus, 2018. Et grønt maritimt skifte? Muligheter og utfordringer for en miljøvennlig skipsfart I: Rusten, G. & H. Haarstad (red.). Grønn omstilling – norske veivalg. Universitetsforlaget: Oslo. 45-62

The Norwegian Government, 2018a. Langtidsplan for forskning og høyere utdanning (Kap. 3 Hav). Документ по ссылке от 13.03.19. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-4-20182019/id2614131/sec3>

WHO, 2018. Ambient (outdoor) air quality and health. Документ по ссылке от 14.03.19
[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

SALT kunnskap – friske ideer



SALT

Postboks 91, 8301 Svolvær

www.salt.nu