

УДК 629.122

<https://doi.org/10.37890/jwt.vi69.215>

Технические показатели работы современных траулеров

А.Н. Волков¹

ORCID: 0000-0001-8816-4496

В.А. Зувев²

¹Судостроительный завод «Вымпел»

²Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
г. Нижний Новгород, Россия

Аннотация. В статье обозначена проблема отсутствия актуальной общедоступной статистической информации о технико-экономических показателях работы современных промысловых судов, в том числе иностранных добывающих судов, влекущая за собой серьезные ограничения для выбора прототипа, от чего отечественные авторы вынуждены пользоваться устаревшими показателями проектов судов постройки второй половины XX века. Представлены методы получения необходимой информации с помощью открытых баз данных организации Global Fishing Watch. Описаны методы работы организации с информацией и характеристики некоторых баз данных. Данные обработаны для возможности дальнейшего использования. По одному из промысловых критериев отобраны наиболее эффективные траулеры 2020 года. Благодаря полученной статистике эксплуатации траулеров удалось получить множество технических показателей работы судов: режим работы, структуру и продолжительность промыслового рейса, форму организации промысла, баланс календарного времени. По мере обработки статистики проведен анализ результатов. Описаны сделанные наблюдения: о круглосуточном режиме работы; о продолжительности штормования; о попутном промысле. Полученные показатели сравнили с показателями траулеров-заводов 1969 года. Обоснована необходимость продолжения исследования основных технико-экономических показателей современных промысловых судов: доходы, расходы, прибыль.

Ключевые слова: режим работы траулера, форма организации промысла, промысловое судно, траулер, работа траулера, промысловый рейс, показатели траулера, продолжительность промысла, организация промысла, рейс траулера.

Technical indicators of modern trawlers

Andrey N. Volkov¹

ORCID: 0000-0001-8816-4496

Valeriy A. Zuev²

¹Vympel Shipyard

²Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev

Abstract. The article identifies the problem of the lack of up-to-date publicly available statistical information on the technical and economic performance of modern fishing vessels, including foreign catching vessels, which entails serious restrictions on the choice of a prototype, so domestic authors are forced to use outdated indicators of ship designs built in the second half of the XX century. The methods of obtaining the necessary information using the open databases of the Global Fishing Watch organization are presented. The methods of the organization's work with information and the characteristics of some databases are described. The data has been processed for further use. According to one of the fishing criteria, the most effective trawlers of 2020 were selected. Thanks to the obtained statistics on the operation of trawlers, it was possible to obtain many technical indicators of the vessels' operation: the operating mode, the structure and duration of the fishing voyage, the form of fishing organization, the balance of calendar time. As the statistics are processed, the results are analyzed. The observations made are described: about the round-the-clock operation

mode; about the duration of storming; about the associated fishing. The obtained indicators were compared with the indicators of trawler factories in 1969. The article justifies the necessity of continuing the study of the main technical and economic indicators of modern fishing vessels: income, expenses, profit.

Keywords: trawler operation mode, form of fishing organization, fishing vessel, trawler, trawler operation, fishing voyage, trawler indicators, fishing duration, fishing organization, trawler voyage.

Введение

Одной из наиболее важных задач методологии проектирования судов является задача изучения опыта эксплуатации близких по назначению промысловых судов. Чем глубже мы познаем особенности работы близких по назначению судов, тем выше гарантия качества разработки проекта судна. Однако на сегодняшний день поиск актуальных статистических данных о реальной работе современного мирового промыслового флота, в том числе о технико-экономических показателях его работы весьма затруднителен.

Мировые и национальные ведомства в установленном порядке публикуют данные статистики в целом по отрасли без так необходимой конкретики [1]. Владельцы и эксплуатирующие организации о показателях работы своих судов предпочитают не распространяться. Между тем, подбирая прототипы для проектов промысловых судов и формируя базы статистических данных для аналитического проектирования, многие авторы вынуждены опираться на давно устаревшие данные по опыту эксплуатации советских промысловых судов [2]. В частности, обширно используются авторами технические качества работы в период с 1966 по 1969 год траулеров-заводов опубликованные А.И. Раковым.

А.И. Раков [3, 4], опираясь на труды по общей теории проектирования судов И.Г. Бубнова, В.Л. Поздюнина, В.А. Лаптева, А.И. Балкашина, Л.М. Ногида, В.В. Ашика, А.В. Бронникова подробно рассмотрел особенности проектирования промысловых судов, методы оптимизации их основных элементов и характеристик, взаимосвязи между технико-эксплуатационными характеристиками и экономическими показателями судов, формы организации промысла. Исследовал технико-экономические показатели и результаты работы траулеров-заводов, представил полученные статистические данные.

А.И. Гайкович в монографии [5] в том числе дает рекомендации по выбору критериев эффективности и оптимизации проектов промысловых судов. Расчет экономических показателей проектируемого судна предлагается производить с учетом статистических данных, представленных в работах А.И. Ракова. Прототип является важнейшим понятием в теории проектирования кораблей и судов и рассматривая утратившие свою актуальность прототипы, затруднительно выбрать оптимальный вариант проектируемого судна, корректно определить его эксплуатационно-экономические характеристики, верно обозначить целевую функцию для решения оптимизационной задачи.

Целями статьи являются: демонстрация методов получения статистической информации и технических показателей работы современных промысловых судов по факту и в процессе эксплуатации, а также сравнение полученных данных с классическими показателями работы траулеров-заводов во второй половине XX века.

Для достижения целей потребуется выполнить задачи: подобрать эффективные проекты современных траулеров; определить форму организации промысла, режимы работы, структуру и продолжительность как промысловых рейсов, так и их составляющих элементов; проанализировать полученные данные дополнив их при необходимости информацией из смежных источников, находящихся в свободном

доступе в сети интернет; представить баланс календарного времени по форме удобной для сравнения результатов.

Методология

В основу исследования легли базы данных организации Global Fishing Watch [6], доступные для использования любому авторизовавшемуся на сайте пользователю:

Fishing-vessels-v2.csv;
Mmsi-daily-csvs-10-v2-2020.zip;
Named_anchorages_v2_20201104.csv;
Bunker_encounters_v20210408.csv;
Carrier_encounters_v20210408.scv.

Global Fishing Watch на протяжении десяти лет занимается сбором, обработкой и публикацией информации об активности промысловых судов в мировом океане [7]. Достоверность получаемых данных обеспечивает система, объединяющая четыре источника информации.

Автоматизированная информационная система (АИС) по требованию международных морских контролируемых организаций устанавливаются на судах для предотвращения столкновений. АИС передают информацию о местоположении, идентификации, курсе и скорости судна на УКВ радиочастотах на наземные станции и спутники, что позволяет отслеживать суда даже в самых отдаленных районах океана [8, 9].

С Global Fishing Watch сотрудничают многие межнациональные и правительственные системы мониторинга судов, которые предоставляют данные о передвижениях подконтрольных судов, обеспечивая тем самым большую достоверность системы [10].

Более 30 государственных и глобальных судовых реестров интегрированы в всеобъемлющую базу данных судов, содержащую идентификационные данные: название судна, позывной, уникальные идентификаторы International Maritime Organization (IMO) и Maritime Mobile Service Identity (MMSI), главные размеры и пр.

Визуальные спутниковые данные в режиме реального времени обрабатываются нейросетью, обученной идентифицировать промысловые суда, в том числе и не оборудованные устройствами слежения, либо отключающие их.

Анализ полученных данных из всех источников производит нейросеть, обученная на основе моделей передвижения судов. Нейросеть способна классифицировать промысловое судно по основному орудию промысла и идентифицировать ведет ли судно промысел в настоящий момент или нет [11, 12].

База данных Fishing-vessels-v2.scv содержит информацию о каждом промысловом судне, обнаруженным системами слежения в период с 2012 по 2020 год. Каждая строка базы данных включает в себя следующие данные: MMSI, тип основного орудия промысла, флаг судна, наибольшая длина судна в метрах, ширина в метрах, мощность энергетической установки в киловаттах и время промысла (Fishing Hours) в часах ежегодно начиная с 2012 и заканчивая 2020.

Используемая Global Fishing Watch методика идентификации нейросетью ведения судном промысла основывается на их паттернах перемещения (Movement Patterns). В связи с этим показатель времени промысла (Fishing Hours) можно определить в рамках одного промыслового рейса траулера как совокупность показателей: время спуска трала и травления ваеров; время траления; время выборки ваеров и подъема трала; время необходимое для выливки и уборки рыбы, починки и распутывания трала, перехода с трала на трал и подготовки к следующему тралению. Либо показатель времени лова без учета времени на поиск рыбы. В дальнейшем предлагается термин – время использования орудия промысла, а применительно к траулерам – время использования трала (далее – ВИТ, ч).

База данных Mmsi-daily-csvs-10-v2-2020.zip включает в себя 365 файлов MS Excel. Каждый файл содержит данные о зафиксированных и идентифицированных передвижениях промысловых судов за один календарный день 2020 года. Состав данных следующий: дата, координаты географического квадрата, в котором пребывало судно, MMSI, общее время пребывания судна в квадрате в часах (далее – ВПК, ч) и ВИТ, ч. Для удобства Global Fishing Watch использует географическую карту мира, принимая за географическую единицу квадрат со стороной в 0,1 градуса или, ориентировочно, 11,1 км.

База данных Named_anchorage_v2_20201104.csv содержит координаты и характеристики 166,5 тысяч пунктов стационарного нахождения судов, таких как порт либо якорная стоянка. Каждый пункт идентифицирован в соответствии с общедоступными географическими данными. Указаны расстояния от стоянок до берега и среднестатистические радиусы дрейфа судов.

Базы данных Bunker_encounters_v20210408.csv и Carrier_encounters_v20210408.csv содержат информацию о 14,5 тыс. идентифицированных случаев бункеровок промысловых судов в море и о 25,5 тыс. случаев перегрузки продукции с промыслового судна на судно-перевозчик. Структуры баз схожи и включают в себя: MMSI судов, дата, время, продолжительность, координаты, дистанция между судами, их скорость.

В ходе исследования технические и эксплуатационные характеристики промысловых судов, полученные из баз Global Fishing Watch, проверялись и уточнялись находящимися в открытом доступе в сети интернет данными из реестров национальных классификационных обществ, других баз данных. Не рассматривались суда, работающие под флагом Китая и ряда других азиатских стран в связи с недостаточностью публичной информации об их технических характеристиках.

Результаты, обсуждение

После обработки базы данных Global Fishing Watch инструментарием программного комплекса MS Excel были отобраны наиболее эффективные траулеры по результатам работы в 2020 году, при этом построенные после 2000 года (табл. 1). За критерий эффективности был принят показатель времени использования трала в 2020 году.

Таблица 1

Наиболее эффективные траулеры

MMSI	Название судна	Флаг	Построен	L, м	N, кВт	ГТ, рег. тонн	ВИТ, ч
224854000	Costa de Huelva	ESP	2006	31	927	218	7 178
224026860	Alfonso Riera Cuarto	ESP	2001	25	117	180	7 164
225986769	Jomafran	ESP	2017	30	353	256	7 025
273332880	Taurus	RUS	2013	64	4 500	2 403	6 789
331168000	Akamalik	GRL	2001	76	4 929	3 20	6 736
242049100	Pescabona Seis	MAR	2005	36	825	413	6 677
219013485	Tove Kajgaard	DNK	2009	22	298	165	6 619
316004170	Atlantic Destiny	CAN	2002	32	390	1 113	6 472
331828000	Polar Nattoralik	GRL	2019	81	4 279	4 719	6 452
259252000	Langoey	NOR	2013	75	3 417	3 549	6 372

251718000	Solberg	ISL	2017	80	3 274	3 719	6 266
277558000	Lokys	LTU	2001	70	5 520	2 772	6 212

Как видно из таблицы, в числе наиболее эффективных траулеров есть как большие, так и средние, малые и даже маломерные суда. Отсутствуют только супертраулеры.

База, содержащая архив информации о ежедневных передвижениях судов, позволяет отобрать данные по каждому конкретному промысловому судну. Получена хронология передвижения в 2020 году для каждого судна из таблицы 1. Структура полученных данных представлена в таблице 2 на примере хронологии пяти дней работы траулера Costa de Huelva.

Таблица 2

Перемещения траулера Costa de Huelva с 01.01.2020 по 05.01.2020

Дата	Координаты	ВПК, ч	ВИТ, ч
01.01.2020	10.6, -17.1	10,09	10,09
01.01.2020	10.6, -17.0	5,81	5,81
01.01.2020	10.7, -17.1	7,99	7,99
02.01.2020	10.6, -17.1	10,90	10,90
02.01.2020	10.6, -17.0	2,73	2,73
02.01.2020	10.7, -17.1	10,60	10,60
03.01.2020	10.6, -17.1	12,54	12,54
03.01.2020	10.6, -17.0	2,02	2,02
03.01.2020	10.7, -17.1	9,42	9,42
04.01.2020	10.6, -17.1	9,74	9,74
04.01.2020	10.6, -17.0	2,30	2,30
04.01.2020	10.7, -17.1	11,92	11,92
05.01.2020	10.6, -17.0	3,53	3,53
05.01.2020	10.6, -17.1	11,96	11,96
05.01.2020	10.7, -17.1	8,45	8,45

Таблица 2 указывает, что траулер Costa de Huelva первые пять дней 2020 года вел промысел безостановочно. На поиск рыбы времени затрачено не было; как только трал поднимался для уборки улова в трюм, сразу опускался для продолжения промысла.

Структура промыслового рейса

Сопоставив координаты портов и якорных стоянок из соответствующей базы данных Global Fishing Watch с координатами передвижения конкретного промыслового судна, можно легко увидеть, когда судно заходило и уходило из порта, продолжительность портовых операций. Таким образом обнаруживаются элементы промыслового рейса наблюдаемого судна. Так, таблица 3 содержит укрупненную хронологию работы в 2020 году траулера Costa de Huelva.

Таблица 3

Хронология работы траулера Costa de Huelva в 2020 году

Дата	Порт	Действие	ВПК, ч	ВИТ, ч
01.01 - 27.01	-	Рейс 1	630,0	594,0
27.01 - 30.01	Дакар, Сенегал	Порт 1	80,4	-
30.01 - 24.02	-	Рейс 2	589,1	520,0
24.02 - 24.02	Дакар, Сенегал	Порт 2	39,9	-
24.02 - 06.03	Дакар, Сенегал	Ремонт 1	241,1	-
06.03 - 06.03	Дакар, Сенегал	Порт 2	39,9	-
06.03 - 07.03	-	Рейс 3	608,5	480,1
07.03 - 07.03	-	Простой 1	7,9	-
07.03 - 08.03	-	Рейс 3	608,5	480,1
08.03 - 08.03	-	Простой 2	10,0	-
08.03 - 01.04	-	Рейс 3	608,5	480,1
01.04 - 01.04	Дакар, Сенегал	Порт 3	7,0	-
01.04 - 15.05	-	Рейс 4	1 046,9	961,4
15.05 - 16.05	Дакар, Сенегал	Порт 4	43,3	1,5
17.05 - 13.06	-	Рейс 5	650,0	575,6
13.06 - 13.06	Дакар, Сенегал	Порт 5	36,3	7,0
13.06 - 18.06	Дакар, Сенегал	Ремонт 2	97,7	-
18.06 - 18.06	Дакар, Сенегал	Порт 5	36,3	7,0
18.06 - 28.07	-	Рейс 6	944,6	910,4
28.07 - 28.07	Дакар, Сенегал	Порт 6	17,0	3,3
28.07 - 19.08	-	Рейс 7	514,6	434,5
19.08 - 21.08	Дакар, Сенегал	Порт 7	63,6	-
21.08 - 02.10	-	Рейс 8	990,3	924,6
02.10 - 04.10	Дакар, Сенегал	Порт 8	59,1	-
04.10 - 12.11	-	Рейс 9	925,1	834,2
12.11 - 14.11	Дакар, Сенегал	Порт 9	63,9	-
14.11 - 14.12	-	Рейс 10	710,5	575,4
14.12 - 15.12	Бисау, Гвинея-Бисау	Порт 10	15,5	-
15.12 - 31.12	-	Рейс 11	407,6	355,0

Таким образом видно, что траулер Costa de Huelva совершил в 2020 году 11 промысловых рейсов, каждый в среднем занял 729 час или 31 сутки. В каждом рейсе показатель времени использования трала составил в среднем 651 час. Показатель времени операций в порту в среднем составил 43 часа. Идентифицированы две постановки траулера в ремонт продолжительностью 241 и 98 часов.

Сопоставив полученные данные с информацией размещенной на сайте организации-владельца судна Baltimar [13] и с базой данных системы мониторинга рыболовства и морских ресурсов Fisheries and Resources Monitoring System [14] понятно, что траулер Costa de Huelva в 2020 году вел промысел глубоководной розовой креветки в водах Сенегала близ порта Дакар.

Стоит отметить, что идентификация нейросетью ведения промысла имеет некоторую погрешность. Так в таблице 3 можно заметить числовые значения показателя времени использования трала во время портовых операций 4, 5, 6. Понятно, что судно маневрировало в порту, но нейросеть выявила паттерн перемещения схожий с промысловым и сделала соответствующую запись. Однако в общей продолжительности портовых операций траулера Costa de Huelva за 2020 год выявленные ошибки нейросети составляют всего 2,8%.

Результаты исследования элементов промысловых рейсов рассматриваемых траулеров приведены в таблице 4.

Таблица 4

Средняя продолжительность элементов промыслового рейса траулеров

№ п/п	Показатель	Costa de Huelva		Alfonso Riera Cuarto		Jomafran		Taurus		Akamalik		Pescabona Seis	
		сут.	%	сут.	%	сут.	%	сут.	%	сут.	%	сут.	%
1	Промысловый рейс (п.2 + п.7 + п.10)	33,8	100	30,0	100	40,1	100	30,5	100	18,4	100	34,2	100
2	Время промысла (п.3 + п.6)	29,2	86,6	26,8	89,2	36,9	92,0	26,7	87,6	16,2	88,0	32,7	95,7
3	Время лова (п.4 + п.5)	29,2	86,3	26,8	89,2	36,9	92,0	26,7	87,6	16,2	88,0	32,7	95,7
4	Время поиска рыбы	2,0	6,0	1,6	5,3	2,5	6,3	3,6	11,9	2,3	12,4	1,8	5,4
5	Время использования трала	27,1	80,3	25,2	83,9	34,4	85,7	23,1	75,7	13,9	75,5	30,9	90,3
6	Штормовое время	0,1	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
7	Время на переходы судна (п.8 + п.9)	2,6	7,6	2,4	8,0	2,2	5,4	2,5	8,2	0,6	3,2	0,6	1,7
8	Переходы без лова	1,1	3,2	1,3	4,2	1,1	2,7	0,7	2,2	0,5	2,7	0,4	1,2
9	Переходы с попутным ловом	1,5	4,4	1,2	3,9	1,1	2,7	1,8	6,0	0,1	0,5	0,2	0,5
10	Время операций в порту	2,0	5,8	0,8	2,8	1,0	2,6	1,3	4,2	1,6	8,8	0,9	2,6

Продолжение Таблицы 4

№ п/п	Показатель	Tove Kajgaard		Atlantic Destiny		Polar Nattoralik		Langoey		Solberg		Lokys	
		сут.	%	сут.	%	сут.	%	сут.	%	сут.	%	сут.	%
1	Промысловый рейс (п.2 + п.7 + п.10)	5,2	100	23,3	100	23,4	100	36,7	100	32,9	100	42,2	100
2	Время промысла (п.3 + п.6)	4,6	87,9	19,8	84,8	19,8	84,7	32,9	89,6	28,3	85,9	37,1	88,0
3	Время лова (п.4 + п.5)	4,5	87,7	19,8	84,7	19,8	84,7	32,8	89,2	28,3	85,9	37,1	88,0
4	Время поиска рыбы	0,3	6,4	1,3	5,5	3,3	13,9	6,3	17,0	4,6	13,9	5,8	13,6
5	Время использования трала	4,2	81,3	18,5	79,2	16,5	70,8	26,5	72,2	23,7	72,0	31,4	74,4
6	Штормовое время	-	0,2	-	0,1	-	-	0,1	0,4	-	-	-	-
7	Время на переходы судна (п.8 + п.9)	0,5	9,7	1,9	8,2	1,7	7,1	2,3	6,4	3,5	10,6	4,0	9,5
8	Переходы без лова	0,1	1,6	0,6	2,5	0,4	1,8	1,3	3,6	1,9	5,8	2,7	6,3
9	Переходы с попутным ловом	0,4	8,0	1,3	5,7	1,3	5,3	1,0	2,7	1,6	4,8	1,3	3,2
10	Время операций в порту	0,1	2,4	1,6	7,0	1,9	8,2	1,5	4,1	1,1	3,4	1,0	2,5

Режим работы

При анализе данных о перемещениях траулеров, привлекают внимание некоторые выраженные свойства режимов работы. Все рассматриваемые суда, как большие, так и малые, работают круглосуточно. Не было обнаружено ни одного судна с высоким

значением показателя времени использования орудия лова, которое бы ежедневно на ночь оставалось в порту либо на якорной стоянке.

Нейросеть, обученная на паттернах передвижения судов, вероятно будет идентифицировать штормование как простой судна в районе промысла. Подсчитано, что в районе промысла траулер в течение одного дня находится в одном географическом квадрате в среднем 2,5 часа и использует трал в среднем 2,3 часа. Принято, что простоем можно считать, если судно находится в квадрате более четырех часов при этом используя орудие лова менее часа. В результате выяснилось, что у половины из рассмотренных траулеров подобных случаев не идентифицировано, для остальных же в среднем время простоя составило около 0,4%.

Продолжительность промыслового рейса

Как можно увидеть из таблицы 4, большинство рассматриваемых судов независимо от их размеров и географической локации, ведет промысел в среднем около одного календарного месяца, после чего возвращается выгрузить улов и получить необходимое снабжение для следующего рейса. Среднее время промысла для 11 из 12 траулеров составило 30 суток, что как можно предположить, связано с нормами условий труда и отдыха для членов экипажа.

Средняя продолжительность операций в порту для тех же 11 траулеров составила 32 часа в диапазоне от 19 до 48 часов. Это позволяет сделать вывод о заложенной норме времени на ротацию экипажа и проведения технического обслуживания оборудования береговыми специалистами в пределах от 10 часов до суток.

Обособленно выглядят технические показатели элементов промыслового рейса маломерного рыболовного траулера Tove Kajgaard длиной 22 метра, работавшего в 2020 году в водах Дании. Средняя продолжительность промыслового рейса судна составила около 5 суток, при этом продолжительность портовых операций лежит в диапазоне от одного часа 16 минут и в среднем составляет около 3 часов.

На первый взгляд, режим работы траулера далеко не соответствует нормам на условия труда и отдыха для наемных членов экипажа. Однако при ознакомлении с находящейся в открытом доступе в сети интернет-карточкой организации, эксплуатирующей судно, из глобальной базы данных коммерческих организаций [15], выясняется, что судно, спроектированное для ведения промысла экипажем из пяти человек, является семейным бизнесом. Работают и проживают на нем члены одной семьи.

Попутный промысел

Некоторое затруднение вызывает идентификации переходов траулеров до места промысла и обратно т.к. сколь бы то ни было четкие точки начала промысла после перехода из порта и его завершения отсутствуют практически во всех рейсах любого судна.

В таблице 5 содержится структура перехода траулера Pescabona Seis в район промысла в 8 рейсе. Можно заметить, что в течение 1,9 часа после выхода из порта судно шло в район промысла без случаев использования трала, после чего нейросеть зафиксировала использование трала общей продолжительностью 1,9 часа и движение вновь продолжилось без трала. Т.е. судно, двигаясь к району промысла, произвело два промысловых цикла, после чего продолжило движение к району промысла не используя трал.

Таблица 5

Структура перехода траулера Pescabona Seis в район промысла

Дата	ВПК, ч	ВИТ, ч	Координаты квадрата	Действие
26.07	7,0	-	35.7, -5.9	Операции в порту
26.07	0,3	-	35.7, -6.4	Переход без лова ВИТ / ВПК * 100% = 0%
26.07	0,6	-	35.7, -6.2	
26.07	0,5	-	35.7, -6.1	
26.07	1,4	0,9	35.1, -6.6	
26.07	0,7	0,4	35.6, -6.5	Переход с попутным промыслом ВИТ / ВПК * 100% = 39%
26.07	0,6	0,6	35.6, -6.6	
26.07	0,3	-	35.6, -6.4	
27.07	1,4	0,3	34.9, -6.6	
27.07	1,5	1,5	34.9, -6.7	Промысел ВИТ / ВПК * 100% = 95%
27.07	4,4	4,4	34.8, -6.7	
27.07	4,5	4,5	34.8, -6.8	
27.07	0,4	0,4	34.8, -6.9	
27.07	6,7	6,7	34.7, -6.9	
27.07	4,5	4,5	34.7, -6.8	
27.07	0,5	0,5	34.6, -6.9	
28.07	3,5	3,5	34.9, -6.7	
...	

В связи с тем, что во многих рейсах попутный промысел составляет значительное время, его учет важен для корректного вычисления прочих технико-экономических показателей судна. Предлагается определить попутный промысел как возможную заключительную часть перехода судна из порта в район промысла либо возможную начальную часть перехода судна обратно в порт, когда время использования промыслового орудия к общей продолжительности перехода значительно, но не превышает 50%.

Продолжительность попутного промысла в таблице 4 выделена отдельной строкой и в среднем для рассмотренных траулеров составила 48% общей продолжительности переходов из порта на промысел и обратно и 4% продолжительности всего рейса.

Форма организации промысла

На момент написания статьи еще не были опубликованы данные о бункеровках и перегрузках продукции с промысловых судов в 2020 году, однако для определения систем лова рассмотренных траулеров были использованы данные с 2012 по 2019 года.

Идентифицированные Global Fishing Watch случаи бункеровок и перегрузок продукции в море были зафиксированы только лишь для траулера под флагом РФ Taugus. В марте 2015 года траулер бункеровался судном Kapitan Pershin, а в октябре и

ноябре 2019 года судном Nordstraum. В январе 2017 года Taurus перегружал продукцию в открытом море на судно-якорезаводчик под флагом Сент-Китс и Невис Mersana, а в октябре 2016 года на рефрижераторное судно Frio Arkhangelsk под тем же флагом (табл. 6). Другие рассмотренные траулеры в базах данных бункеровок и перегрузок отсутствуют, т.е. подобных случаев зафиксировано системой для них не было.

Таблица 6

Случаи бункеровок и перегрузок продукции траулерами

Имя, MMSI первого судна	Имя, MMSI второго судна	Дата	Координаты	Время, ч
Случаи бункеровок				
Nordstraum, 273376490	Taurus, 273332880	18.11.2019	73.7, 18.8	3,7
Nordstraum, 273376490	Taurus, 273332880	22.10.2019	76.4, 17.8	3,7
Kapitan Pershin, 273515300	Taurus, 273332880	11.03.2015	70.7, 16.3	3,5
Случаи перегрузок продукции				
Frio Arkhangelsk, 341049000	Taurus, 273332880	02.10.2016	77.7, 14.1	8,8
Mersana, 341095000	Taurus, 273332880	28.01.2017	77.6, 14.3	6,5

Всего в 2019 зафиксировано около 4,3 тыс. случаев бункеровки и около 7 тыс. случаев передачи рыбы с промысловых судов на суда-перевозчики на весь мировой промысловый флот. Это позволяет сделать вывод о том, что экспедиционная форма организации промысла на сегодняшний день не распространена.

Баланс календарного времени

Итогами исследования является таблица 7, отображающая баланс календарного времени рассмотренных современных эффективных траулеров, и таблица 8 с усредненными техническими показателями работы траулеров в 2021 и 1969 годах, для наглядного сравнения выполненная в формате аналогичной таблицы [1, с. 262].

Таблица 7

Баланс календарного времени траулеров

№ п/п	Показатель	Costa de Huelva	Alfonso Riera Cuarto	Jomafran	Taurus	Akamalik	Pescabona Seis	Tove Kajgaard	Atlantic Destiny	Polar Nattoralik	Langoey	Solberg	Lokys
1	Календарное время, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2	Эксплуатационное время (п.3 + п.10)	95,4	99,1	96,5	97,0	100,0	83,2	91,0	90,2	100,0	96,7	94,2	93,2
3	Затраты времени в море (п.4 + п.7)	89,6	96,3	93,9	92,7	91,0	81,0	88,7	83,6	91,5	92,7	90,8	90,8
4	Время переходов (п.5 + п.6)	7,6	8,3	5,4	8,3	3,2	1,4	9,2	7,7	7,4	6,3	10,6	9,3
5	Без лова	3,2	4,3	2,7	2,2	2,8	1,0	1,5	2,4	1,8	3,6	5,8	6,2
6	С попутным ловом	4,4	4,0	2,7	6,1	0,5	0,4	7,7	5,4	5,5	2,7	4,8	3,1
7	Время на промысле (п.8 + п.9)	82,1	88,0	88,6	84,4	87,8	79,6	79,5	75,9	84,1	86,3	80,2	81,5
8	Время лова	81,9	88,0	88,6	84,4	87,8	79,5	79,2	75,8	84,1	85,9	80,2	81,5
9	Штормовое время	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0
10	Затраты времени в порту	5,8	2,9	2,6	4,3	9,0	2,1	2,3	6,6	8,5	4,1	3,4	2,4
11	Ремонт	4,6	0,9	3,5	3,0	0,0	16,8	9,0	9,8	0,0	3,3	5,8	6,8

Сравнение технических показателей работы траулеров

№ п/п	Показатель	В среднем рассмотрен. траулеры	Траулер -завод (тип I)	Траулер -завод (тип II)	Траулер -завод (тип III)	Траулер -завод (тип IV)
1	Календарное время, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2	Эксплуатационное время (п.3 + п.9)	94,7	77,9	72,2	78,4	63,6
3	Затраты времени в море (п.4 + п.5)	90,2	72,3	67,5	72,3	59,6
4	Время переходов	7,1	22,5	13,2	15,4	17,2
5	Время на промысле (п.6 + п.7 + п.8)	83,2	49,8	54,3	56,9	42,4
6	Время лова	83,1	43,2	43,5	43,5	33,3
7	Время стоянки у плавучих баз	-	2,5	7,5	7,0	4,9
8	Штормовое время	0,1	1,1	1,0	0,5	0,6
9	Затраты времени в порту	4,5	5,6	4,7	6,1	4,0
10	Неэксплуатационное время	5,3	22,1	27,8	21,6	36,4
11	В том числе ремонт	5,3	20,4	24,2	19,5	33,1

Заключение

В статье были продемонстрированы методы получения технических показателей современных судов и другой статистической информации, описан ход исследования эффективных траулеров, выписаны сделанные наблюдения, результаты исследования оформлены в виде таблиц.

В ходе исследования были отобраны эффективные проекты современных траулеров; определена структура и найдена продолжительность промысловых рейсов, совершенных ими в 2020 году; найдена продолжительность составляющих элементов; рассмотрен режим работы траулеров; определена форма организации промысла; полученные данные были подтверждены и обоснованы информацией смежных интернет-источников; оформлен баланс календарного времени рассмотренных судов.

Сделаны выводы о том, что: эффективные траулеры вне зависимости от их размеров имеют круглосуточный режим работы; доля штормования в общей продолжительности их промыслового рейса в среднем незначительна; в среднем всю вторую половину от порта до места промысла и всю первую половину пути с места промысла в порт суда ведут попутный промысел; экспедиционная форма организации промысла для современных судов не распространена.

Продолжение исследования статистических данных на специализированных общедоступных ресурсах в сети Интернет позволит сформулировать методы автоматизированного определения множества технико-экономических показателей современных промысловых судов, в том числе такие основные экономические показатели, как годовой доход, эксплуатационные расходы, прибыль, себестоимость продукции, приведенные затраты, эффективность инвестиций с высокой степенью достоверности, что позволит при выборе прототипов ориентироваться на реальные данные.

Список литературы

1. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. – Rome.: FAO, 2020. 223p. DOI: 10.4060/ca9229en
2. Чулков, А. М. О критериях эффективности принимаемых решений при проектировании траулеров, совмещающих добывающих добывающие и обрабатывающие функции / А. М. Чулков, А. А. Семёнов // Гражданское судостроение. – 2015. – № 5. – С. 27-31.
3. Раков, А. И. Проектирование промысловых судов / А. И. Раков, Н. Б. Севастьянов. — Ленинград. : Судостроение, 1981. — 376 с.
4. Раков, А. И. Особенности проектирования промысловых судов / А. И. Раков. – Ленинград. : Судостроение, 1966. – 144 с.
5. Гайкович, А. И. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов : в 2-х т. / А.И. Гайкович. – Санкт-Петербург. : НИЦ МОРИНТЕХ, 2014.
6. Официальный сайт организации Global Fishing Watch // Revolutionizing Ocean Monitoring and Analysis, [Электронный ресурс]. – URL: <https://globalfishingwatch.org> (дата обращения: 20.09.2021).
7. Волков, А. Н. Анализ состояния и тенденции развития промысловых траулеров / А. Н. Волков, В. А. Зуев // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 34. – С. 1032-1040.
8. Современные системы позиционирования судов и возможности их использования для оптимизации научно-информационного обеспечения отечественного промысла / Г. Е. Маслянкин, М. М. Дубишук, Е. М. Гербер, А. А. Вафиев // Вопросы рыболовства. – 2020. – Том 21, - № 2, С. 250-262.
9. The economics of fishing the high seas / E. Sala, J. Mayorga, C. Costello, D. Kroodsma, [at al.] // Sci. Adv. – 2018. – Vol. 4. – no 6. DOI: 10.1126/sciadv.aat2504
10. Taconet, M. Global Atlas of AIS-based fishing activity – Challenges and opportunities / M. Taconet, D. Kroodsma, J. A. Fernandes. – Rome : FAO, –2019. – 382 с.
11. Tracking the global footprint of fisheries / D. A. Kroodsma, J. Mayorga, T. Hochberg, N. A. Miller [at al.] // Science. – 2018. – №359. – P.904–908. DOI: 10.1126/science.aao5646
12. Костромин, Н. С. Перспективы применения нейросетей для решения проблем ННН-рыболовства и пиратства в арктической зоне России / Н.С.Костромин, А. Н. Сивова // Российская Арктика. – 2020. - № 4. – С. 25-31. DOI: 10.24411/2658-4255-2020-12113
13. Официальный сайт компании Baltimar // Know our Products, [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.baltimar.es> (дата обращения: 20.09.2021).
14. Официальный сайт организации FAO // Stocks and Fisheries Map Viewer | Fisheries and Resources Monitoring System, [Электронный ресурс]. – URL: <http://firms.fao.org/firms/stocks-fisheries-map-viewer> (дата обращения: 20.09.2021).
15. База данных организаций The largest open database of companies in the world // Kajgaard ApS [Электронный ресурс]. – URL: <https://opencorporates.com/companies/dk/40614583> (дата обращения: 20.09.2021).

References

1. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. – Rome.: FAO, 2020. 223p. DOI: 10.4060/ca9229en
2. Chulkov, A.M., Semenov A.A. O kriteriyakh ehffektivnosti prinimaemykh reshenii pri proektirovani traulerov, sovmeshchayushchikh dobyvayushchikh dobyvayushchie i obrabatyvayushchie funktsii [On the criteria for the effectiveness of decisions taken in the design of trawlers combining mining and processing functions] Grazhdanskoe sudostroenie. 2015, no 5, pp. 27-31. (In Russ).
3. Rakov, A. I., Sevast'yanov, N. B. Proektirovanie promyslovykh sudov [Design of fishing vessels]. Leningrad.: Sudostroenie, 1981. 376p. (In Russ).
4. Rakov, A. I. Osobennosti proektirovaniya promyslovykh sudov [Design features of fishing vessels]. Leningrad.: Sudostroenie, 1966. 144p. (In Russ).
5. Gaikovich, A. I. Teoriya proektirovaniya vodoizmeshchayushchikh korablei i sudov [Theory of design of displacement ships and vessels]. SPb.: NITS MORINTEKH, 2014. 1691p. (In Russ).

6. The official website of the Global Fishing Watch organization // Revolutionizing Ocean Monitoring and Analysis. [Electronic resource]. – URL: <https://globalfishingwatch.org> (accessed: 20.09.2021).
7. Volkov, A. N., Zuev, V.A. Analiz sostoyaniya i tendentsii razvitiya promyslovykh traulerov [Analysis of the state and development trends of commercial trawlers] Innovatsii. Nauka. Obrazovanie. 2021, no 34, pp. 1032-1040. (In Russ).
8. Maslyankin, G.E., Dubishchuk, M.M., Gerber, E.M., Vafiev, A.A. Sovremennye sistemy pozitsionirovaniya sudov i vozmozhnosti ikh ispol'zovaniya dlya optimizatsii nauchno-informatsionnogo obespecheniya otechestvennogo promysla [Modern ship positioning systems and the possibility of their use to optimize scientific and information support for domestic fishing] Problems of fisheries, 2020, Vol. 21, no 2, pp. 250-262. (In Russ).
9. Sala E., Mayorga J., Costello C., Kroodsmas D., Palomares M.L.D., Pauly D., Sumaila U.R., Zeller D. The economics of fishing the high seas, Sci. Adv., 2018, Vol. 4, no 6. DOI: 10.1126/sciadv.aat2504
10. Taconet M. Global Atlas of AIS-based fishing activity – Challenges and opportunities. Rome, FAO, 2019, 382 p.
11. Kroodsmas D.A., Mayorga J., Hochberg T., Miller N.A., Boerder K., Ferretti F., Wilson A., Bergman B., White T.D., Block B.A., Woods P., Sullivan B., Costello C., Worm B. Tracking the global footprint of fisheries, Science, 2018, no. 359, pp. 904–908. DOI: 10.1126/science.aao5646.
12. Kostromin, N.S., Sivova, A.N., Perspektivy primeneniya neirossetei dlya resheniya problem NNN-rybolovstva i piratstva v arkticheskoi zone Rossii [Prospects for the use of neural networks to solve the problems of IUU fishing and piracy in the Arctic zone of Russia] Rossiiskaya Arktika, 2020, no 4, pp. 25-31. (In Russ). DOI: 10.24411/2658-4255-2020-12113
13. The official website of the Baltimar company // Know our Products, [Electronic resource]. – URL: <https://www.baltimar.es> (accessed: 20.09.2021).
14. The official website of the FAO // Stocks and Fisheries Map Viewer | Fisheries and Resources Monitoring System, [Electronic resource]. – URL: <http://firms.fao.org/firms/stocks-fisheries-map-viewer> (accessed: 20.09.2021).
15. The largest open database of companies in the world // Kajgaard ApS [Electronic resource]. – URL: <https://opencorporates.com/companies/dk/40614583> (accessed: 20.09.2021).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Волков Андрей Николаевич, ведущий специалист управления судоремонта, Судостроительный завод «Вымпел» (АО «ССЗ «Вымпел»), 152912, г. Рыбинск, ул. Новая, 4, e-mail: woofa@gmail.com

Andrey N. Volkov, Leading Specialist of the Ship Repair Department, Vympel Shipyard, 4, Novaya st, Rybinsk, 152912, e-mail: woofa@gmail.com

Зуев Валерий Андреевич, д.т.н., профессор, руководитель кафедры «Кораблестроение и авиационная техника», Институт транспортных систем, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е., 603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24, e-mail: ship@nttu.ru

Valeriy A. Zuev, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department Shipbuilding and Aviation Technology, Institute of Transport Systems, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, 24, Minina st, Nizhny Novgorod, 603950, e-mail: ship@nttu.ru

Статья поступила в редакцию 10.11.2021; опубликована онлайн 20.12.2021.
Received 10.11.2021; published online 20.12.2021.