



УДК 656.025.4

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗКИ ЖИВОЙ РЫБЫ

С.В. Уголков

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

В статье рассматриваются вопросы организации перевозки живой рыбы. Проводится детальный анализ специализированного подвижного состава и условий для перевозки живой аквакультуры на речном, железнодорожном и автомобильном транспорте. Рассматривается реальная перевозка молоди осетровых рыб. На основе сравнительного анализа коммерческих показателей перевозки определяется наиболее оптимальный вариант перевозки.

Ключевые слова: транспорт, живая рыба, специализированный подвижной состав, осетровые породы, цистерна, контейнер, провозные платежи.

Для цитирования:

Уголков С.В. Особенности организации перевозки живой рыбы // Системный анализ и логистика: журнал.: выпуск №3(21), ISSN 2077-5687. – СПб.: ГУАП., 2019 – с.45-53. РИНЦ.

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF TRANSPORTATION OF LIVE FISH

S.V. Ugolkov

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

The article deals with the organization of transportation of live fish. A detailed analysis of specialized rolling stock and conditions for the transportation of live aquaculture on river, rail and road transport is carried out. The actual transportation of juvenile sturgeon is considered. On the basis of comparative analysis of commercial indicators of transportation the most optimal variant of transportation is determined.

Keywords: transport, live fish, specialized rolling stock, sturgeon, tank, container, freight charges.

For citation:

Ugolkov S.V. Features of the organization of transportation of live fish // System analysis and logistics.: №3(21), ISSN 2077-5687. – Russia, Saint-Petersburg.: SUAI., 2019 – p.45-53.

Введение

Во многих странах мира важнейшим объектом пресноводной и морской аквакультуры традиционно является рыба. Рыба — один из важнейших источников белкового питания человека. Она имеет огромное значение как источники белков, жиров, минеральных веществ, содержат такие физиологически важные элементы, как калий, кальций, магний, железо, фосфор и комплекс необходимых для организма человека витаминов.

На сегодняшний день принят Федеральный закон «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 02.07.2013 N 148-ФЗ[1], который определил экономические основы осуществления рыбоводства и ответственность за нарушение законодательства РФ, регулирующего отношения в области аквакультуры. Это обеспечило развитие существующих рыбоводческих хозяйств и создание новых.

В этой связи за последние несколько лет объем реализации и ассортимент рыбных товаров по всей стране значительно вырос. На рынке рыбных товаров представлены различные его виды, от трески и осетрины, до черной и красной икры.

Характеристика основных пород:

- осетровые - помимо качества мяса имеют небольшое количество несъедобных частей (не более 13%);
- лососевые – высокое вкусовое качество мяса, значительная жирность (до 27%);



- окуневые – вкусное мясо с малым содержанием межмышечных костей;
- сельдевые – большую часть используют для посола;
- тресковые – богата белками, солями йода, кальция.

В живом виде в продажу поступает в основном пресноводная прудовая рыба (каarp, карась, толстолобик). В магазинах живую рыбу содержат в аквариумах разнообразных конструкций. Заготавливают также рыбу, которая обитает в реках, озерах (осетр, стерлядь, форель).

Основная часть

На дальние расстояния живую рыбу перевозят по реке, а также железнодорожным и автомобильным транспортом.

Водным путем живую рыбу перевозят в прорезях (соймах), живорыбных баржах, изотермических судах. Баржи хороши тем, что рыба находится в привычной для себя среде и не испытывает стресса во время транспортировки. Но баржи имеют и недостатки: они имеют очень маленькую скорость передвижения (3-4 км/ч), транспортировка зимой невозможна, так как садки могут промёрзнуть. Поэтому в данной работе мы рассмотрим транспортировку на живорыбном судне проекта 70270 типа «Аквариум», «Белуга» и экспериментальном живорыбном судне проекта 6295, рисунок 1 а.

Технический результат от использования предлагаемого судна заключается в обеспечении жизнеспособности перевозимой молоди рыб в течение длительного периода времени (до 6 суток) и исключения потерь при погрузке и выгрузке живой рыбы.

Для перевозки рыбы железнодорожным транспортом используют секцию живорыбную модели, состоящую из двух вагонов: дизель-электростанции и грузового. В грузовом помещении находятся два резервуара для содержания рыбы, выполненные из нержавеющей стали, общей вместимостью 40 000 л (23 000 л — большой бак и 17 000 л — малый бак), позволяющие перевозить 17 т рыбы 23 т воды; шкаф для сна рыбы; оборудование системы аэрации; устройство для механизированной загрузки и выгрузки рыбы; переходные площадки. Модели вагона 16-370 и ее улучшенная модернизация модели 16-3070 [2].

Как альтернативный вариант можно использовать односекционный живорыбный вагон с принудительной аэрацией воды. Максимальная полезная грузоподъемность составляет 8 т рыбы, рисунок 1 б.

Автотранспортом рыбу перевозят в живорыбных автопоездах ИКА-4 и цистернах АЦЖР-3. Грузоподъемность автопоезда составляет 7 т, автоцистерны 3 т.

Живорыбный автопоезд ИКА-4 состоит из автомобиля с прицепом. На платформе автомобиля и прицепа устанавливаются четыре съемных контейнера с боковыми выгрузными люками. Перед установкой оборудования на автомобиль и прицеп борта с последних снимаются, рисунок 3 в.

Цистерна-контейнер представляет собой термоизолированную металлическую емкость, в которой живая рыба переводится в водной среде, рисунок 3 г. Внутри цистерна разделена перегородками на 4 равных отсека, каждый из которых имеет загрузочный и разгрузочный люки. Загрузка живой рыбы в автоцистерну осуществляется различными средствами, наиболее современным из них является ленточный транспортер. Разгрузка производится через шланг, который присоединяется к выгрузному отверстию диаметром 250 мм, предусмотренному в нижней части задней стенки. Обогащение воды кислородом осуществляется продуванием воздуха, поступающего от компрессора основного двигателя автомашины.



а) живорыбное судно проекта 6295



б) живорыбный вагон модель 16-370



в) живорыбный автопоезд ИКА-4



г) автоцистерна АЦЖР-3

Рис. 1. Подвижной состав для перевозки живой рыбы

Технология перевозки живой рыбы требует непосредственного вылова перед транспортировкой, с хорошо промытыми жабрами, выдержанной в проточной воде не менее 2 часов. Обращаться с рыбой необходимо осторожно и не допускать травматических повреждений. Загружать и разгружать транспортное средство необходимо быстро, чтобы избежать больших отходов рыбы. Живорыбный транспорт имеет систему принудительной аэрации воды, которая обеспечивает восстановление утраченного на дыхание рыб кислорода и освобождение воды от накопившейся в ней углекислоты. Вода забирается со дна баков центробежным насосом и по трубам подается к форсункам, через которые распыляется в воздухе и обогащается кислородом. Наполняют баки из водонапорных колонок, а спускают воду через отверстия в дне баков.

На протяжении всей перевозки особо важен контроль над показателями температуры воды, а также контроль за ее состоянием. Летом наилучшие результаты дает перевозка теплолюбивых рыб (карпа, сазана, линя, карася и др.) при температуре воды, не превышающей 8-12°C, и холодолюбивых (форели, судака) при 6-8°C. Зимой перевозка всех рыб успешно проходит при температуре воды 1-2°C. Лучше всего использовать воду из тех же водоемов, из которых вывозится рыба, [3, 4].

Соотношение рыбы и воды в цистернах и ваннах с системой принудительной аэрации должно соответствовать данным, приведенным в таблице 1, [3].

Таблица 1 – Соотношение рыбы и воды

Рыба	Соотношение рыба: вода
	для цистерн и контейнерных установок с принудительной аэрацией воды
Амур, карп, сазан, сом, угорь	1:1,25
Карась, линь	1:1
Форель, судак	1:5



Белоглазка, лещ, синец, толстолобик, щука, язь и другие пресноводные рыбы	1:2
Осетровые породы	1:4
Морские рыбы	1:10

Перед перевозкой рыбу не кормят и выдерживают несколько часов в воде во избежание испражнений в пути следования. Рыбу сортируют по размерам, т.е. в одну емкость помещают рыбу примерно одинаковых масс и размеров. Это делают для того, чтобы рыбы больших размеров не наносили повреждений маленьким рыбам.

По органолептическим признакам рыба должна быть здоровой, упитанной с естественной блестящей чешуей, без наружных паразитов, повреждений.

“На транспортную упаковку (транспортное средство) с живой рыбой наносят маркировку согласно ГОСТ 14192, [5] «Скоропортящийся груз».

На этикетку или ярлык, прикрепляемый к каждому виду транспортного средства или передаваемые вместе с сопроводительными документами, или на лист-вкладыш наносят следующую маркировку:

- наименование продукции с указанием названия рыбы на русском и латинском языках;
- наименование и место нахождения (адрес) изготовителя;
- товарный знак (при наличии);
- массу нетто;
- количество рыб (при необходимости);
- пункт отгрузки;
- пункт назначения;
- наименование получателя;
- номер партии;
- дату вылова (добычи) с указанием часа, числа, месяца, года;
- обозначение настоящего стандарта;
- условия транспортирования и хранения (содержания);
- знак обращения на рынке.

Дополнительно на этикетку, ярлык или лист-вкладыш наносят маркировку - для рыбы, содержащейся, разводимой, в том числе выращиваемой в искусственно созданной среде обитания – «Продукция аквакультуры», «Запрещается выпуск рыбы в среду ее обитания» [6].

Для живой рыбы упаковка не предназначена, т.к. рыба перевозится исключительно в воде. Тарой для рыбы является непосредственно само транспортное средство.

Для определения оптимального маршрута и вида транспорта перевозки живой рыбы необходимо произвести сравнительный анализ характеристик коммерческих показателей реально существующего трафика.

В данной работе рассматривается перевозка 120 т рыбы осетровых пород (сибирского осетра, стерляди, русского осетра, белуги, бестера) из адреса ООО «Астраханская Рыбоводная компания «Белуга» в адрес ФГБНУ «ВНИИПРХ» «Конаковского завода по осетроводству», [7, 8] в целях разведения ценных пород рыбы на базе Иваньковского (Волжского) водохранилища, а также временного хранения живой рыбы товарного назначения для реализации через торговую сеть в городах Москва, Тверь и по областям. Для перевозки с целью последующего разведения отбирают мальков сеголеток размером 10 - 15 см и весом от 150 до 300 г., рисунок 2.



Рис. 2. Молодь осетра (слева) и стерляди

Протяженность маршрутов перевозки Астрахань – Тверь составляют: №1 речным транспортом – 3008 км; № 2 – железнодорожным транспортом – 1733 км; № 3 – автомобильным транспортом – 1565 км, рисунок 3.



Рис. 3. Схема маршрутов перевозки

Определение тарифного расстояния и расчёт стоимости перевозки груза речным транспортом определялись согласно данных [9]. Общий объем перевозки составляет 120 т. Вес перевозимой живой рыбы составляет до 30 тонн на судне. Таким образом, общее потребное количество судов составляет 4 единицы. Скорость движения судов до 20 км/ч. Время стоянки под грузовые операции в портах погрузки и выгрузки составляет по 12 ч.



Общая провозная плата живорыбной продукции речным транспортом определяется с учетом: ставок за начально-конечные операции в портах Астрахань и Тверь; ставки за движеньческие операции; портовые сборы за погрузочно-разгрузочные работы; перевозка проводников по пассажирскому тарифу; стоимости стоянки судов в портах; стоимости оформления документации и топливной надбавки. Общая сумма платы за перевозку всей партии груза 120 тонн рыбы в 4 судах равна 1158344 руб.

Время доставки груза определяется исходя из протяженности маршрута и скорости перевозки, а также времени на погрузочно-выгрузочные работы и равно 174,4 часа или 7,3 суток.

Тарифное расстояние на железнодорожном маршруте определяется по Тарифному руководству № 4, а провозные платежи по прейскуранту 10-01 [10]. В данной работе для расчетов тарифных платежей рассматриваются варианты перевозки в двухвагонной и одновагонной живорыбных секциях. Фактический расчет производится за тоннаж рыбы в двухсекционной модели 17 т, в односекционной 8 т.

Таким образом, общее потребное количество вагонов для перевозки 120 т рыбы составит 14 единиц двухсекционных вагонов из расчета 7 вагонов полезного груза или 15 единиц односекционных вагонов.

Провозная плата определяется как сумма платежей за начально-конечные и движеньческие операции, с учетом тарифной схемы №30 Прейскуранта № 10-01, корректирующих коэффициентов и платы за проезд проводников - экспедиторов.

Провозная плата за перевозку живой рыбы в семи 2-х вагонных живорыбных секций общего парка модели 16-370 (3070) составит 1072854,5 руб.; в пятнадцати 1-но вагонной живорыбной секции общего парка составит 2000495,5 руб.

Время доставки груза определяется исходя из протяженности маршрута и скорости перевозки, а также времени на погрузочно-выгрузочные работы и время задержки поездов на сортировочных станциях в железнодорожных узлах. Время перевозки равно 74,2 часа или 3,1 суток.

Ориентируясь на данные реальных тарифов, устанавливаемых для автомобильных перевозок скоропортящихся грузов с учетом надбавок за использование специализированного подвижного состава и отчислений за амортизацию автомобильных дорог и НДС, произведен расчет для определения платы за перевозку живорыбного товара по заданному маршруту.

Перевозка осетровых пород, общей массой 120 т производится живорыбным автопоездом ИКА-4, грузоподъемностью 7 т. Вес перевозимой рыбы составляет 1400 кг. Общее количество ездов автопоездом составит 86 единиц. Также перевозку можно осуществить в автоцистернах АЦЖР-3 с емкостью котла 3000 л. Полезная грузоподъемность составит 600 кг. Общее количество ездов автоцистерной составит 200 единиц. Общая провозная плата 120 т живой рыбы составит: живорыбным автопоездом ИКА-4 - 14535720 руб.; автоцистерной АЦЖР-3 - 23162000 руб.

Расчет времени перевозки производится с учетом протяженности маршрута и скорости перевозки, а также времени на погрузочно-выгрузочные работы и время на полную смену воды по середине маршрута. Таким образом, время перевозки равно 30 часов или 1,25 суток.

Определение наиболее оптимального варианта перевозки груза в данной работе производится по показателю отношения перевозки по отношению к стоимости всего груза. Общий вес всей отправки составляет 120 т.

В настоящее время отпускная оптовая цена на осетр, стерлядь, бестер от 300 г до 1500 г и свыше 2000 г согласно Прейскуранта на рыбоводную продукцию, реализуемую Конаковским филиалом ФГБНУ «ВНИИПРХ» «Конаковский завод по осетроводству» [6] составляет 550.00-670.00 руб/кг.

Тогда максимальная общая оптовая цена всей партии живого осетра массой 120 т составит $670 \times 120000 = 80400000$ рублей.

Показатели отношения стоимости перевозки к стоимости товара R_n по маршрутам составляют:



$$R_n = \frac{E_n}{C}, \quad (1)$$

где E_n – суммарная стоимость перевозки на n маршруте, руб.; C – стоимость перевезенного груза, руб.

$$\begin{aligned} R_1 &= 1158344 / 80400000 = 0,014; \\ R_{2(2 \text{ секции})} &= 1072854,5 / 80400000 = 0,013; \\ R_{2(1 \text{ секции})} &= 2000495,5 / 80400000 = 0,025; \\ R_{3(ИКА-4)} &= 14535720 / 80400000 = 0,181. \\ R_{3(АЦЖР-3)} &= 23162000 / 80400000 = 0,288. \end{aligned}$$

Сравнительные результаты использования маршрутов по стоимостным и временным показателям представлены в таблице 2.

Таблица 2- Сравнительные результаты использования маршрутов

№ маршрута	Вид транспорта	Количество подвижного состава, вид	Расстояние 1 ездки, км	Время 1 ездки, сут.	Стоимость, руб.	Цена перевозки / цена товара, %
№ 1	Речной транспорт порт Астрахань-порт Тверь	4 х живорыбных судна типа «Аквариум», «Белуга», судно проекта 6295	3008	7,3	1158344	1,4
№ 2	Железнодорожный транспорт ст. Астрахань-ст. Тверь	7 х 2-х вагонных живорыбных секций	1733	3,1	1072854,5	1,3
		15 х 1-но вагонных живорыбных секций			2000495,5	2,5
№ 3	Автомобильный транспорт ст. Астрахань-ст. Тверь	86 х автопоездов ИКА-4	1565	1,25	14535720	18
		200 х автоцистерн АЦЖР-3			23162000	29

Анализ таблицы показывает, что на водном транспорте соотношение стоимости перевозки к стоимости партии груза относительно небольшие - 1,4%. Несомненным положительным аспектом также является то, что в летний период рыба в садках находится в естественной среде обитания или смену воды в бассейнах судна можно производить с необходимой частотой, что приводит к весьма незначительным показателям смертности рыбы. Этот фактор практически оправдывает продолжительность перевозки летом.

Вместе с тем речные перевозки являются наиболее продолжительными, свыше 7 суток. Значительную часть времени приходится использовать для выполнения перегрузочных работ, кроме того они производятся с достаточно низкой скоростью. Кроме того в период ледового режима придется идти с ледакольной проводкой, что практически повысит цену на водные перевозки на 40% и снизит скорость хода минимум в 3 раза. Далее, производить смену воды с необходимой периодичностью не возможно. Очевидно, что в зимний период перевозка живой рыбы речным транспортом непрактична и не рентабельна.



Перевозка автомобильным транспортом самая быстрая по срокам доставки, немногим более суток, но самая дорогая – стоимость перевозки составляет 18-29% от стоимости партии рыбы. Кроме того, на автомобильном транспорте требуется частая смена воды, так как низкий объем резервуаров будет приводить к большим потерям живорыбной продукции. В этой связи перевозку рыбы автомобильным транспортом рекомендуется производить на относительно небольшие расстояния 400-800 км [11]. Наиболее выгодной представляется вариант использования автопоездов ИКА-4, так как это дешевле, чем перевозка в автоцистернах АЦЖР-3 на 8626280 руб. или в 1,6 раза и требует меньше подвижного состава на 114 единиц или 2,3 раза.

Наиболее перспективной в данном случае представляется перевозка осетровых пород железной дорогой в семи 2-х вагонных живорыбных секциях. Она самая дешевая и составляет всего 1072854,5 руб. или 1,3% от стоимости товара. Более дорогостоящей представляется перевозка в пятнадцати 1-но вагонных секциях, она дороже предыдущего варианта на 927641 руб., то есть в 1,86 раза или 2,5% стоимости партии рыбы. Сроки доставки железной дорогой занимают промежуточное положение между водным и автомобильным видами транспорта и составляют 3 суток, что компенсируется высоким процентом сохранности рыбы, возможностью перевозки на дальние расстояния и круглогодичностью перевозки.

Заключение

В целом, разница между самым быстрым сроком доставки автомобильным транспортом и самым продолжительным водным транспортом составляет около 6 суток, а разница между самым дорогим провозным платежом в автоцистернах АЦЖР-3 на автомобильном транспорте и самым дешевым в семи 2-х вагонных живорыбных секциях составляет 22089145,5 руб. или в 21 раз. Тем не менее, преимущества использования вида транспорта для оптимального варианта перевозки очевидно будет определяться более широким кругом обстоятельств, складывающихся в конкретной обстановке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 02.07.2013 N 148-ФЗ.http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_148460/ (Дата обращения 15.09.2019).
2. Главное управление вагонного хозяйства МПС. Грузовые вагоны колеи 1520 мм железных дорог СССР (альбом-справочник).- М.: Транспорт, 1989.
3. Электронный справочник создан на основе книги “Справочник по прудовому рыбоводству”. Редакционная коллегия: Исаева. И., Кадзевич Г.В., Мухина Р.И., Пахомов С.П., Рыженко М.И. и Циунчик Р.И. ВНИИПРХ, Пищепромиздат, Москва, 1959.
4. ГОСТ 24896-2013 Рыба живая Технические условия. Введен в действие 01.07.2015 / М.: Стандартиформ, 2014. – 24 с.
5. ГОСТ 14192 – 96. Маркировка грузов. Введен в действие 01.01.1998 / Москва. Стандартиформ – 2011. – 30 с.
6. ГОСТ 24896-2013 Рыба живая Технические условия. Введен в действие 01.07.2015 / М.: Стандартиформ, 2014. – 24 с.
7. Конаковский завод по осетроводству. <http://www.vniiprh.ru/konakovskiy-zavod-po-osetrovodstvu> (Дата обращения 10.09.2019).
8. Организация ООО «Астраханская рыбоводная компания «Белуга» <http://www.list-org.com/company/160858>. (дата обращения 10.09.2019).
9. Речной Брокер : - Таблица расстояний. http://rbc-ltd.ru/tablica_rasstoyanij.htm. (Дата обращения 09.09.2019).



10. Прейскурант № 10-01. Тарифы на перевозки грузов и услуги инфраструктуры, выполняемые Российскими железными дорогами (Тарифное руководство № 1). Части 1,2. М.: ПФ «Красный Пролетарий», 2003. (с изменениями на 31 января 2017 года).
11. Уголков С.В., Горохова Н.А. Тенденция и перспективы развития сервиса грузоперевозок / Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис» Института технических систем, сервиса и энергетики. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2015. – С.134-139.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Уголков Сергей Вячеславович –

доцент, к.в.н., доцент кафедры системного анализа и логистики
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»
190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А
E-mail: uglkvserg@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Ugolkov Sergey Vyacheslavovich –

Ph.D., associate Professor of system analysis and logistics Department
Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
SUAI, 67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia
E-mail: uglkvserg@mail.ru