

## Промысел командорского кальмара *Beryteuthis magister* (Berry, 1913) в российской зоне Японского моря

Рисунок 4. Выборка донного трала с уловом командорского кальмара / Figure 4. Selection of a bottom trawl with a catch of Commander squid

DOI

Кандидат технических наук,  
доцент **Е.В. Осипов** –  
кафедра «Промышленное  
рыболовство»  
Дальневосточного  
государственного технического  
рыбохозяйственного  
университета (ФГБОУ ВО  
«Дальрыбвтуз»)  
кандидат технических наук  
**Г.С. Павлов** – начальник  
Отдела добычи рыбы  
ООО «АНТЕЙ»

@ oev@mail.ru;  
gstp@mail.ru

**Ключевые слова:**  
командорский кальмар,  
Японское море,  
промысловые скопления,  
трал, одноаерная система

**Keywords:**  
commander squid, Sea of  
Japan, fishing aggregations,  
trawl, single-door system

### COMMANDER SQUID *BERYTEUTHIS MAGISTER* (BERRY, 1913) FISHING IN THE RUSSIAN ZONE OF THE SEA OF JAPAN

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **E.V. Osipov** – Department of "Industrial Fisheries" of the Far Eastern Technical Fisheries University (FGBOU VO "Dalrybvtuz")  
Candidate of Technical Sciences **G.S. Pavlov** – Head of the Fish Production Department of LLC "ANTEY"

The process of fishing for the Commander squid and its features related to the hydrology of the Sea of Japan are considered. The areas and time of fishing in the Russian zone have been determined. The periodicity of the approach of commercial aggregations of the Commander squid by months along the continental slopes from the south of Western Sakhalin to the north of the Tatar Strait and further along the coast of Primorye to the south was revealed. Studies of the processes of interaction between trawls and aggregations of squid showed a calm behavior of the squid when interacting with the trawl and the squid leaving at a low speed into the pelagial. This made it possible to determine the choice of the parameters of the net cloths in the front part of the trawls (mesh pitch 100 mm and 60 mm), the speed of trawling more than 3 knots, as well as the minimum vertical openings of bottom trawls of 10-12 m. A scheme for the operation of small vessels using a single-wire system is proposed.

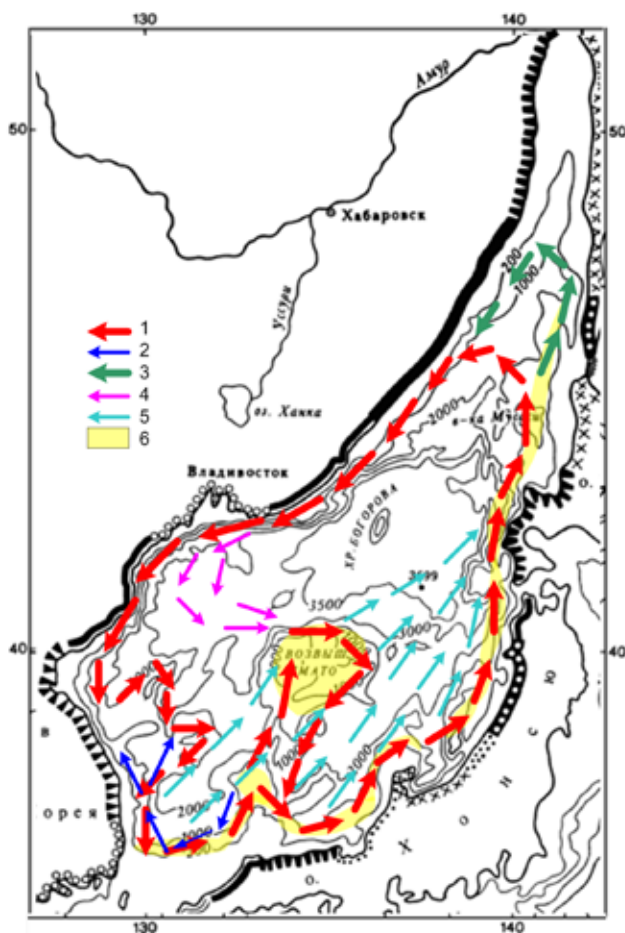
Исследования запасов и возможностей промысла командорского кальмара *Beryteuthis magister* (Berry, 1913) в российской зоне Японского моря было рассмотрено в работе [1], где указано о возможности вылова до 6-8 тыс. тонн. В настоящее время наиболее полной работой по промыслу командорского кальмара является работа Д.О. Алексева [2]. Однако надо учитывать, что данные по командорскому кальмару в Японском море были получены в ходе отдельных экспедиций с большими временными интервалами.

Поэтому более точные результаты по распределению командорского кальмара в Японском море может дать только дальнейшее промышленное освоение этого объекта.

Несмотря на предложения с 80-ых годов осуществлять промысел командорского кальмара [1], у добывающих предприятий был долгий и не всегда успешный опыт освоения промысла этого вида в других районах, при этом в то время флот был занят на добыче массового объекта сардины иваси, а суда прибрежного лова

не могли осуществлять добычу на больших глубинах (350-1000 м), поэтому промышленное освоение объекта в тот период не состоялось.

В Японском море обитает два подвида: *Berryteuthis magister magister* (Berry, 1913) и, описанный недавно, вид *Berryteuthis magister shevtsovi* [3]. Особенности температур обитания командорского кальмара в Японском море, его изолированность от других бассейнов и наличие подвида, а также результаты генетических исследований, показывают самостоятельность и отличия популяции этого кальмара от популяций других районов его обитания в Тихом океане [2].



**Рисунок 1.** Схема миграционного цикла командорского кальмара: 1 – основное направление течений (большой круг миграции); 2 – при усилении Восточно-Корейского течения; 3 – при попадании объектов на глубины до 600 м; 4 – миграция по потоку холодного Приморского течения, в том числе молоди и планктонной молоди; 5 – миграция, в основном, молоди и планктонной молоди по Восточно-Корейскому и Цусимскому течению; 6 – районы нереста

**Figure 1.** Scheme of the migration cycle the Commander squid: 1 - the main direction of currents (large circle of migration); 2 - with the strengthening of the East Korean current; 3 - when objects hit at depths up to 600 m; 4 - migration along the flow of the cold Primorsky current, including juveniles and planktonic juveniles; 5 - migration mainly of juveniles and planktonic juveniles along the East Korean and Tsushima currents; 6 - spawning areas

Рассмотрен процесс промысла командорского кальмара и его особенности, связанные с гидрологией Японского моря. Определены районы и время промысла в российской зоне. Выявлена цикличность подхода промысловых скоплений командорского кальмара по месяцам вдоль материковых склонов с юга Западного Сахалина на север Татарского пролива и далее вдоль побережья Приморья на юг. Исследования процессов взаимодействия тралов со скоплениями кальмаров, показало спокойное поведение кальмара при взаимодействии с тралом и уходом кальмара с небольшой скоростью в пелагиаль. Это позволило определить выбор параметров сетных полотен в предкутковой части тралов (шаг ячеи 100 мм и 60 мм), скорости тралений более 3 узлов, а также минимальных вертикальных раскрытий донных тралов 10-12 метров. Предложена схема работы малых судов с использованием одноаерной системы.

На глубинах обитания командорского кальмара 450-1000 м температура воды колеблется в пределах 0,05-2,5°C. Поступление воды на эти глубины происходит с верхних слоев, в основном, вдоль морских склонов. В работе [4] показано поступление воды из верхних слоев, как на глубину внутри циклонических вихрей, так и глубинных вводов изнутри антициклонических вихрей в верхние слои. Все это влияет на распределение и миграцию командорского кальмара в Японском море, связанного с глубинными течениями, направленными против часовой стрелки. Данные по течениям позволили в работе [2] предложить схему миграционного цикла, которая, с изменениями, показана на рисунке 1.

Изменения схемы [2] рассмотрены с учетом данных моделирования глубинных течений, показанных в работе [4], а также данных промысла, проведенных авторами в 2019-2021 годах. Схема [2] миграции командорского кальмара от м. Поворотный в район банки Ямато составлена на основе поверхностных течений, однако их влияние на общую структуру течений действует до глубин 150-200 м [4], что намного выше глубины обитания командорского кальмара. Однако, по данным [5], в разреженном состоянии присутствовали взрослые особи командорского кальмара в мезопелагиали Японского моря у берегов Южного Приморья и в центральной его части, в горизонте от 200-250 м, а также – в открытой части моря до глубины 800-1200 метров. Скорость течений на глубинах 400 м и более может составлять до 195 км в месяц [4; 11], тогда кальмар по большому кругу будет двигаться до 23 месяцев (рис. 1). Однако, как отмечено в работе [2], молодь кальмара может подниматься на глубину до 50 м и, поэтому, в таком состоянии кальмар переносится с большими скоростями до 350 км в месяц. В стадии планктона молодь кальмара населяет эпипелагиаль, преимущественно от поверхности до горизонта термоклина [2], и в таком состоянии скорость ее перемещения может составлять до 500 км в месяц. Более точное появление промысловых скоплений командорского кальмара, с учетом стадий развития и течений в Японском море, можно будет прогнозировать с использованием системы, аналогичной приведенной в работе [11].

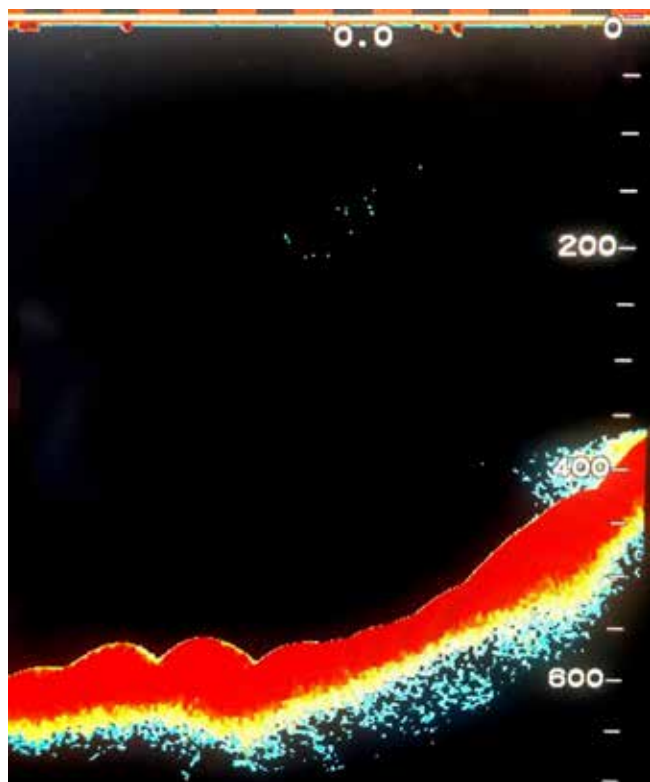
Промысел снорреводами, проведенный в 2019 г. в районе от м. Титова до м. Поворотного, показал, что командорский кальмар в январе-феврале облавливался на глубинах 600-800 м в прилове с минтаем, уловы кальмара за замет составляли от 600 до 1200 кг.

В августе 2021 г. командорский кальмар донными тралами ловился эпизодически на севере Приморья, но уже в сентябре в уловах абсолютно отсутствовал. С середины сентября и до конца октября основной промысел осуществляется в районе от п. Единка до п. Преображение на глубинах от 440 м до 700 метров. На рисунке 2 показано скопление кальмара на склоне в районе отметки 400 метров.

Районы промысла можно разделить на три основные области: на траверзе от п. Преображения до п. Валентин; от Рудной пристани до Пластуна; от Тернея до Амгу.

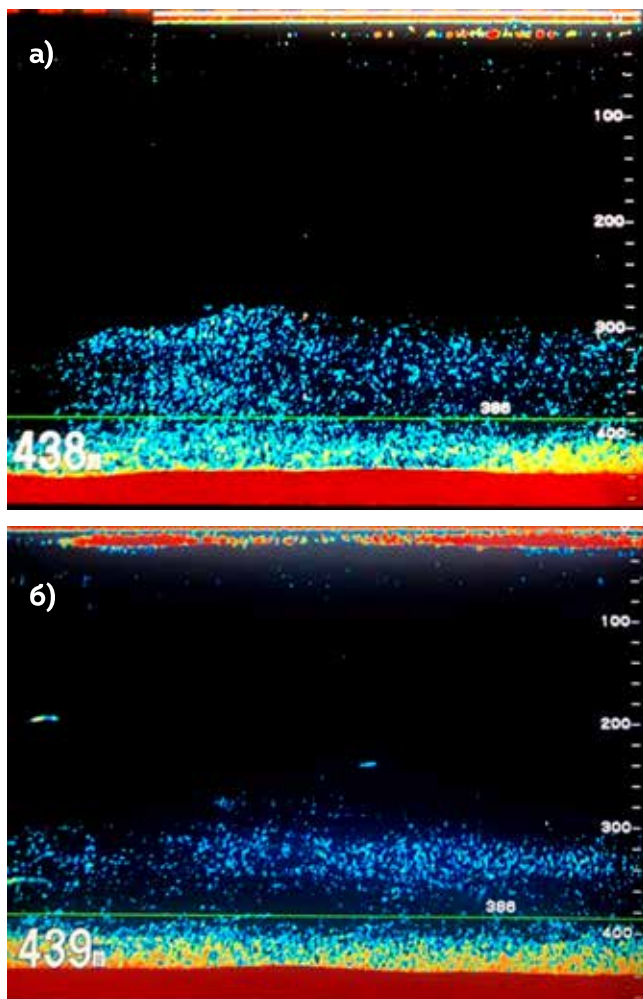
Во всех случаях командорский кальмар был в смешанных скоплениях с минтаем, поэтому для облова только кальмара необходимо вести промысел после миграции минтая в пелагиаль (с 18-30 до 6-30 утра). Процесс расхождения этих объектов показан на рисунке 3а, а окончательно – на рисунке 3б. За одно траление в течении 3 ч. улов может составлять 10-15 тонн. (рис. 4). Если компания имеет квоты на минтай, то кальмар можно ловить и в дневное время.

Исследования показали, что в донных тралах при любых скоростях траления объёмка кальмара происходила в дели с шагом ячеи 80 мм. При скоростях до 2,8 узла объёмка происходила и в дели с шагом ячеи 100 мм и 60 мм, а при скорости 3,3 узла объёмка практически отсутствовала при этих шагах ячеи. Поэтому скорость траления должна быть более 3 узлов, поскольку при меньшей скорости кальмар начи-



**Рисунок 2.** Типичное скопление кальмара на шельфовом склоне

**Figure 2.** Typical accumulation of squid on the shelf slope



**Рисунок 3.** Распределение командорского кальмара в придонном слое с минтаем в пелагиали: а – начало перехода минтая в пелагиаль; б – окончательное расхождение минтая и командорского кальмара

**Figure 3.** Distribution of the Commander squid in the bottom layer with walleye pollock in the pelagial: a – the beginning of pollock transition to the pelagial; b – final divergence of walleye pollock and commander's squid

нает выходить из мотенной части трала, а не только в предкутковой части (см. рис. 4). Это связано с тем, что кальмар может двигаться как головой вперед, так и хвостовой частью. Выявленный характер поведения командорского кальмара объясняет малые уловы снорреводами [6], поскольку скорости буксировки в процессе сбивки урезков небольшие.

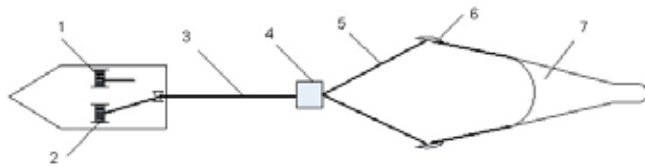
По данным, полученным с помощью эхолотов при подходе трала к скоплениям, командорский кальмар начинается перемещаться вверх, в отличие от тихоокеанского кальмара, который прижимается к грунту [7]. Применение донных тралов с вертикальным раскрытием 10-12 м и более позволяет увеличить уловы, при этом отмечено спокойное, без резких перемещений, поведение командорского кальмара во время его облова.

В настоящее время время уловы командорского кальмара обеспечивают рентабельность промысла только для малотоннажных и среднетоннажных судов. При этом численность экипажа на средних судах позволяет обра-

батьвать улов (разделка на тушку и щупальца) до 10 т в сутки, остальной улов морозится целиком. Поэтому необходимо иметь специальные линии по разделке кальмара, что позволит повысить рентабельность.

Схема работы малотоннажного флота направлена на сдачу улова на береговые предприятия. Для малых судов необходимо иметь повышенную канатоемкость ваерных барабанов траловых лебедок или использовать одноваерную схему траления с углубителем — тяжелым блок-катком (рис. 5). В этом случае нет необходимости использовать тяжелые траловые доски, что снизит сопротивление траловой системы, уменьшит порывы трала и позволит увеличить скорость траления для уменьшения объёмки в мотне трала. В случае тяжелых грунтов вес блока-катка можно уменьшить, а дополнительный груз присоединить в месте соединения первого и второго ваера.

Если вместо досок использовать гибкие распорные устройства (ГРУ) [8-10], то скорость траления можно



**Рисунок 5.** Одноваерная схема работы тралом на больших глубинах: 1, 2 – ваерные лебедки правого и левого борта; 3 – ваер; 4 – углубитель блок-каток; 5 – кабеля; 6 – траловые доски; 7 – трал

**Figure 5.** Single-wire scheme of trawl operation at great depths: 1, 2 - warp winches of the right and left sides; 3 - warp; 4 - deepening block-skating ring; 5 - cables; 6 - trawl boards; 7 - trawl

увеличить на 0,6-1 узел, тем самым сократить продолжительность тралений, при этом, как показали экспериментальные работы в районе Курильских островов, ГРУ работают на тяжелых грунтах без зацепов, в отличие от траловых досок.

По данным подводных наблюдений, кальмар, под действием светового потока, прижимается к грунту [5], поэтому устанавливая современные источники света на верхней подборе трала можно замедлить поднятие кальмара от дна и тем самым увеличить уловистость траловой системы.

Изрезанность районов нереста и сложность миграционных направлений (рис. 1), а также результаты промысла и данные поимки разных по возрасту особей [2], показывают цикличность подхода промысловых скоплений командорского кальмара по месяцам вдоль материковых склонов с юга Западного Сахалина на север Татарского пролива и далее вдоль побережья Приморья на юг. Насколько регулярна эта цикличность должны показать последующие исследования промысла. Однако, по разным данным, в том числе [1; 2] и проведенных авторами исследований, можно выделить следующие промысловые периоды: 1) январь-февраль – от м. Титова до м. Поворотного (600-800 м); 2) январь-февраль – Западный Сахалин (глубины 300-

650 м, максимальные уловы 600 м); 3) март-апрель – о. Монерон глубины (глубины до 520 м); 4) декабрь-февраль – о. Монерон (глубины до 520 м); 5) апрель-июнь – Татарский пролив (на глубинах 200-500 м); 6) июль-август – до м. Поворотный; 7) сентябрь-октябрь – от севера Приморья до м. Поворотный.

Поэтому можно утверждать, что предложенная схема миграций [2] командорского кальмара (рис. 1) позволяет определять направление движения промысловых групп командорского кальмара и более успешно осуществлять их промысел, где отправной точкой выявления промысловых скоплений является Западный Сахалин и, следуя схеме миграции, можно определять время перемещения кальмара вдоль шельфовых участков северной и западных частей Японского моря.

#### ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Шевцов Г.А. Инструкция по промыслу командорского кальмара в Японском море на банке Кита-Ямато // Владивосток: Изд-во ТИНРО, 1988. – 14 с.
1. Shevtsov G.A. Instructions for fishing commander squid in the Sea of Japan on the bank of China-Yamato // Vladivostok: Publishing house TINRO, 1988. - 14 p.
2. Алексеев Д.О. Пространственная биология командорского кальмара: Дис... – М., 2020. – 391 с.
2. Alekseev D.O. Spatial biology of the commander squid: Dis... - M., 2020. - 391 p.
3. Katugin O.N. A new subspecies of the schoolmaster gonate squid, *Beryteuthis magister* (Cephalopoda: Gonatidae), from the Japan Sea // Veliger. – 2000. – 43. – Pp. 82-97.
3. Катугин О.Н. Новая подвидовая группа кальмара *Beryteuthis magister* (Cephalopoda: Gonatidae) из Японского моря // Вестник ТИНРО – 2000. – т. 38. – С. 82-97.
4. Трусенкова О.О. Моделирование глубинных течений японского моря: взаимосвязь с течениями в пикноклин. // Известия ТИНРО – 2018. – т. 192. – С.184-201.
4. Trusenkova O.O. Modeling of deep currents of the Sea of Japan: the relationship with currents in the pycnocline. // Izvestia TINRO - 2018. - vol. 192. - p.184-201.
5. Селивановский Д.А., Нигматуллин Ч.М. О стационарном населении командорского кальмара *Beryteuthis magister* в мезопелагиали Японского моря // Тез. докл. VI Всерос. конф. по промысловым беспозвоночным. – М.: Изд-во ВНИРО, 2002. – С. 169-172.
5. Selivanovsky D.A., Nigmatullin Ch.M. On the stationary population of the commander squid *Beryteuthis magister* in the mesopelagial of the Sea of Japan // Tез. dokl. VI Vseros. conf. on commercial invertebrates. - M.: VNIRO Publishing House, 2002. - Pp. 169-172.
6. Осипов Е.В. Совершенствование техники и тактики промысла донными подвижными неводами в Японском море. // Е.В. Осипов, Г.С. Павлов // Успехи рыболовства: Сб. науч. тр. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2006. – С. 129-136.
6. Osipov E.V. Improving techniques and tactics of bottom fishing mobile seines in the Sea of Japan. // E.V. Osipov, G.S. Pavlov // Successes of fishing: Collection of scientific tr. Vladivostok: Dalrybvvtuz, 2006. - Pp. 129-136.
7. Осипов Е.В. Технология тралового промысла тихоокеанского кальмара. // Е.В. Осипов, Г.С. Павлов // Рыбное хозяйство. – 2021. – № 3. – С. 108-111.
7. Osipov E.V. Technology of Pacific squid trawling. // E.V. Osipov, G.S. Pavlov // Fisheries. - 2021. - No. 3. - From 108-111.
8. Бойцов А.Н. Исследования гидродинамических распорных устройств. // А.Н. Бойцов, О.А. Висягин – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2013. – 86 с.
8. Boytsov A.N. Studies of hydrodynamic spacer devices. / A.N. Boytsov, O.A. Visyagin - Vladivostok: Dalrybvvtuz, 2013. - 86 p.
9. Trawl fishing gear and trawl fishing method/ Patent US 5444933. Inventor: Hiromi Kinoshita, Yoshiki Matsushita, Yoshihiro Inoue, Zykyn V. Ignatyevich, Kim I. Dmitrievich, Boytsov A. Nikolaevich, Visyagin O. Anatolyevich.
9. Бойцов А.Н. Методика проектирования гибкого распорного устройства для горизонтального раскрытия тралов. / А.Н. Бойцов, Е.В. Осипов, В.В. Кудакеев. – Научные труды Дальрыбвтуза. – Владивосток: Дальрыбвтуз. – 2011. – В.23. – С. 64-68.
10. Boytsov A.N. Methodology of designing a flexible spacer device for horizontal opening of trawls. / A.N. Boytsov, E.V. Osipov, V.V. Kudakaev. - Scientific works of Dalrybvvtuz. - Vladivostok: Dalrybvvtuz. - 2011. - V.23. - Pp. 64-68.
11. Никитин А.А. Приморское течение на стандартных разрезах и спутниковых изображениях японского моря. / А.А. Никитин, Б.С. Дьяков, А.В. Капштер // Исследование Земли из Космоса. – 2020. – № 1. – С. 31-43
11. Nikitin A.A. Primorsky current on standard sections and satellite images of the Sea of Japan. / A.A. Nikitin, B.S. Dyakov, A.V. Kapshiter // Exploration of the Earth from Space. - 2020. - No. 1. - Pp. 31-43
12. Баринов В.В. Разработка концепции управления процессами промысла тихоокеанского кальмара. // В.В. Баринов, Е.В. Осипов // Рыбное хозяйство. – 2018. – № 6. – С. 48-51.
12. Barinov V.V. Development of the concept of management of Pacific squid fishing processes. // V.V. Barinov, E.V. Osipov // Fisheries. - 2018. - No. 6. – Pp. 48-51.