

---

---

# ИХТИОЛОГИЯ. ЭКОЛОГИЯ

---

---

УДК 594.582.2/8

**В.В. Булыгин, И.Г. Рыбникова**

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
690087, Владивосток, ул. Луговая, 52б

## **АНАЛИЗ СООТНОШЕНИЯ ПОЛОВ И СТАДИЙ ЗРЕЛОСТИ ГОНАД ТИХООКЕАНСКОГО КАЛЬМАРА В ЗАЛИВЕ ПЕТРА ВЕЛИКОГО В 2009–2011 гг.**

*Проведен анализ соотношения полов и стадий зрелости гонад самцов и самок в нагульный период в зал. Петра Великого. Исследовано 3303 особи. Соотношение полов в уловах составило 2 : 1. В июле почти все кальмары были неполовозрелыми. В октябре самки находились на второй и третьей стадиях зрелости, самцы – на пятой стадии зрелости составили 41 %.*

**Ключевые слова:** тихоокеанский кальмар, соотношение полов, стадии зрелости гонад.

**V.V. Bulygin, I.G. Rybnikova**

## **ANALYSIS OF SEX RATIO AND MATURITY STAGES OF GONADS OF PACIFIC SQUID IN PETER THE GREAT BAY IN 2009–2011**

*Analysis of sex ratio maturity stages of gonads males and females in feeding period in Peter the Great Bay was conducted. 3303 samples were analyzed. Sex ratio in the catches was 2:1. All squids in July were immaturity. In October females were at the second and the third maturity stages of gonad, 41 % males were at the fifth maturity stages of gonad.*

**Key words:** Pacific flying squid, sex ratio, maturity stages of gonads.

### **Введение**

*Todarodes pacificus* – тихоокеанский кальмар в водах России Японского моря встречается с мая по февраль, а промысловые скопления образует с июня по октябрь. Ареал обитания тихоокеанского кальмара в летне-осенний период охватывает акваторию зоны России от южных границ (банка Кита-Ямато и зал. Посьета) до самых северных районов Татарского пролива (51°20' с.ш.). С июля по сентябрь встречается практически повсеместно [1, 2, 3].

В летне-осенний период в водах России в большом количестве отмечаются как молодь, так и взрослые особи тихоокеанского кальмара. Размеры варьируют от 10 до 320 см [1].

Жизненный цикл тихоокеанского кальмара короткий – один год. Основные нерестилища этого вида располагаются на юге Японского и севере Восточно-Китайского морей. Нерест тихоокеанского кальмара проходит круглый год, однако его интенсивность в течение года непостоянна. Нерест особей проходит на четвёртой и пятой стадиях зрелости половых желез. Основные пики приходятся на осенний и зимний периоды. В зависимости от сроков нереста выделяют осеннюю, зимнюю, весеннюю и летнюю внутривидовые группировки, которые имеют разное промысловое значение в Японском море [4, 5].

С целью исследования внутривидовых группировок мы провели анализ соотношения полов и стадий зрелости тихоокеанского кальмара в летне-осенний период в зал. Петра Великого.

### Объект и методы исследований

В статье использованы материалы стандартных комплексных съемок по тихоокеанскому кальмару в зал. Петра Великого, проведенных летом-осенью 2009–2011 гг. Комплексная съемка проводилась с июня по октябрь, дважды в месяц по стандартной схеме станций. Сбор материала осуществлялся в темное время суток. Поисковые работы проводились в светлое время суток и сводились к выполнению получасовых контрольных дрейфовых станций в районах с благоприятными гидрологическими условиями. На станциях проводился облов толщи воды до дна автоматическими лебедками и ручными удочками. Биологический анализ кальмаров выполняли по стандартным методикам, применяемым для изучения кальмаров [6, 7]. Проанализировано 3303 особи.

### Результаты и их обсуждение

В июле 2009 г. в Амурском зал. кальмар был представлен неполовозрелыми особями, с незначительным преобладанием самцов 1,1 : 1. Преобладание самцов характерно для кальмара зимней группировки. В Уссурийском зал. в уловах также преобладали неполовозрелые особи, но уже с преимуществом самок в соотношении 2,2 : 1.

В августе 2009 г. в Уссурийском зал. количество самок возросло, и соотношение полов составило 2,4 : 1.

В сентябре 2009 г. в Амурском и Уссурийском зал. соотношение полов было примерно постоянным, при котором количество самок в 2,1–2,3 раза превышало количество самцов. С другой стороны, уменьшение в сентябре, по сравнению с августом, доли преднерестовых самцов с 23,7 до 16,2 % говорит о постоянном подходе новых порций созревающих особей.

В октябре 2009 г. в Уссурийском зал. доля преднерестовых и нерестовых самцов была максимальной для всего периода исследований – 33,3 %, а доля самок со следами спаривания составила 5 %.

В летне-осенний период в 2010–2011 гг. в уловах тихоокеанского кальмара преобладали самки (таблица). Наименьшее количество самок наблюдалось в августе, наибольшее – в октябре.

**Соотношение полов у тихоокеанского кальмара  
в зал. Петра Великого в июле–октябре 2009–2011 гг.  
Sex ratio by Pacific squid in Peter the Great Bay in July–October in 2009–2011**

Месяц	Соотношение полов (самки : самцы)		
	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Июль	1.6 : 1	1.7 : 1	1.9 : 1
Август	2.4 : 1	1.2 : 1	1.5 : 1
Сентябрь	2.2 : 1	1.8 : 1	2.1 : 1
Октябрь	2.3 : 1	2.1 : 1	2.4 : 1

В июле 2009 г. почти все кальмары, как самки, так и самцы, были неполовозрелыми. Преобладали особи, находящиеся на начальных стадиях созревания. У самок более 75 % особей находились на второй стадии, 58 % самцов также были на второй стадии. Среди самцов встречались отдельные половозрелые особи на пятой стадии 1,6 % (рис. 1).

В августе 2009 г. (рис. 2) по мере созревания количество самок на второй стадии уменьшилось, и 62 % самок были на третьей стадии зрелости. У самцов соотношение стадий зрелости значительно изменилось: доминировали животные на третьей стадии зрелости гонад (35 %). Доля самцов в преднерестовом состоянии составила 14 %, в нерестовом состоянии – 22 %.

Рис. 1. Стадии зрелости гонад тихоокеанского кальмара в июле 2009 г.

Fig. 1. Maturity stages of gonads Pacific squid in July 2009

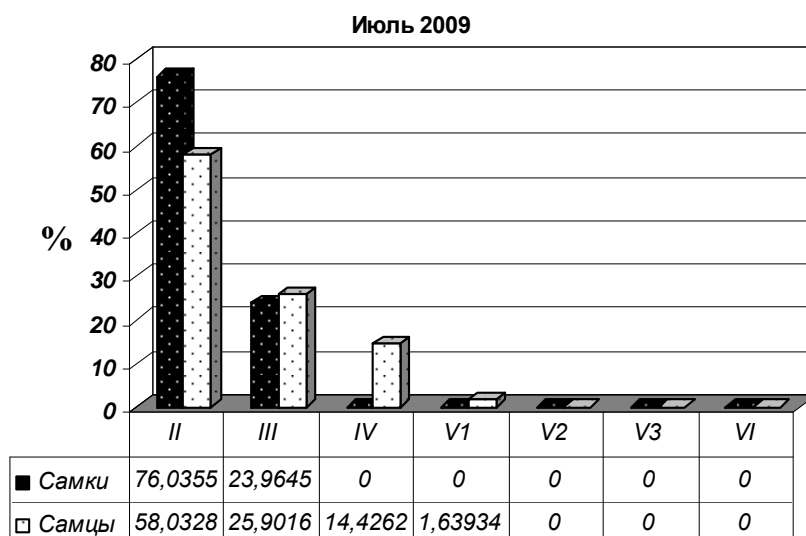
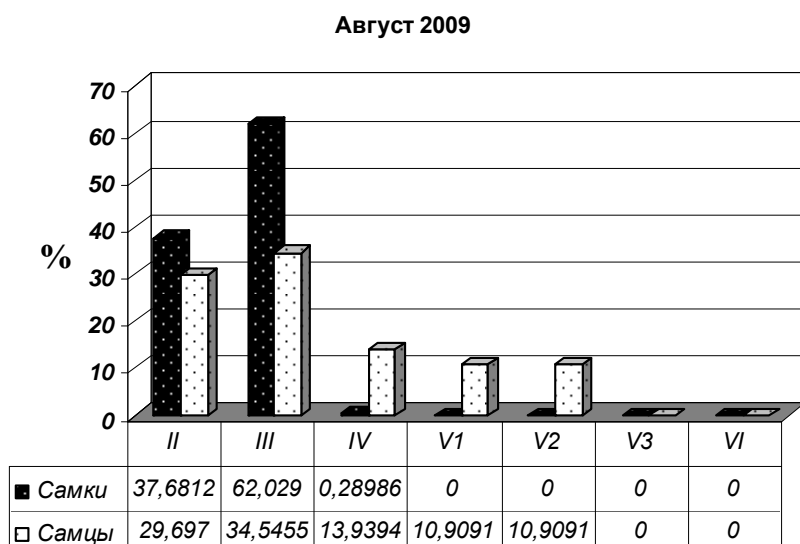


Рис. 2. Стадии зрелости гонад тихоокеанского кальмара в августе 2009 г.

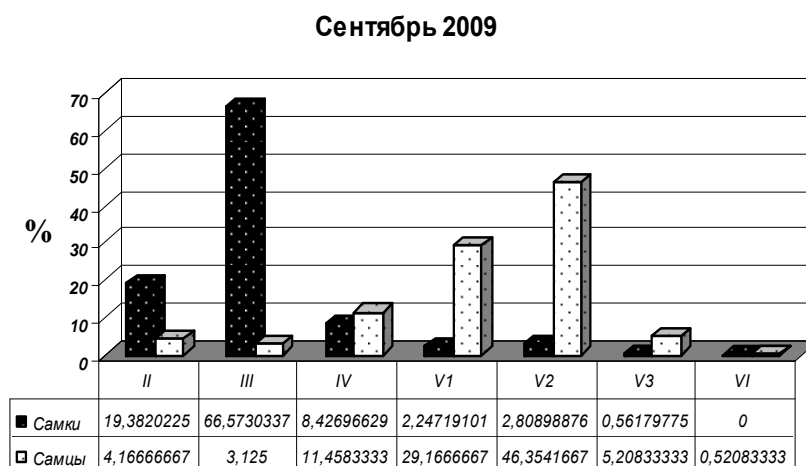
Fig. 2. Maturity stages of gonads Pacific squid in August 2009



В сентябре 2009 г. (рис. 3) у самок количество особей на третьей стадии составило 66 %, появились животные на пятой стадии, готовые к нересту. У самцов в этот период увеличилось количество половозрелых особей на пятой стадии зрелости половых желез, которые составили более 46 %.

Рис. 3. Стадии зрелости гонад тихоокеанского кальмара в сентябре 2009 г.

Fig. 3. Maturity stages of gonads Pacific squid in September 2009



В октябре 2009 г. (рис. 4) у самок преобладали особи на третьей стадии зрелости гонад (59 %) и около 40 % находилось на второй стадии зрелости. У самцов в этот период преобладали половозрелые особи на пятой стадии, количество которых достигало 41 %. В сентябре-октябре 2009 г. в северо-западной части Татарского пролива самки находились на первой-второй стадиях зрелости, самцы – на третьей-четвертой стадиях зрелости гонад [6].

В июле 2010 г. подавляющее большинство самок находились на ранних стадиях полового созревания (рис. 5). Суммарное количество самок на первой и второй стадиях зрелости гонад составило 92,5 %. Однако уже в этот период наблюдалось небольшое (7,5 %) количество созревающих самок, находившихся на третьей стадии зрелости половых желез.

Наибольшее количество самцов (88,6 %) также находились на ранних стадиях зрелости (рис. 5), однако около 11 % были предполовозрелыми и находились на третьей и четвертой стадиях зрелости гонад. Все созревающие особи, как самок, так и самцов, относились к летне-нерестующей размерной группировке.

Октябрь 2009

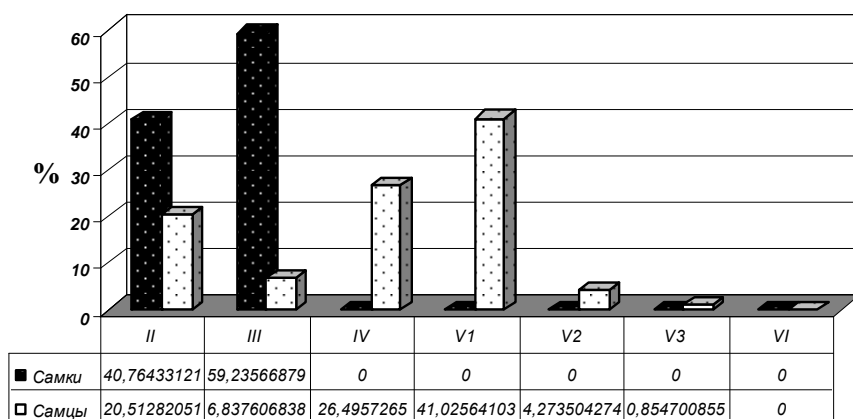


Рис. 4. Стадии зрелости гонад тихоокеанского кальмара в октябре 2009 г.  
Fig. 4. Maturity stages of gonads Pacific squid in October 2009

Июль 2010

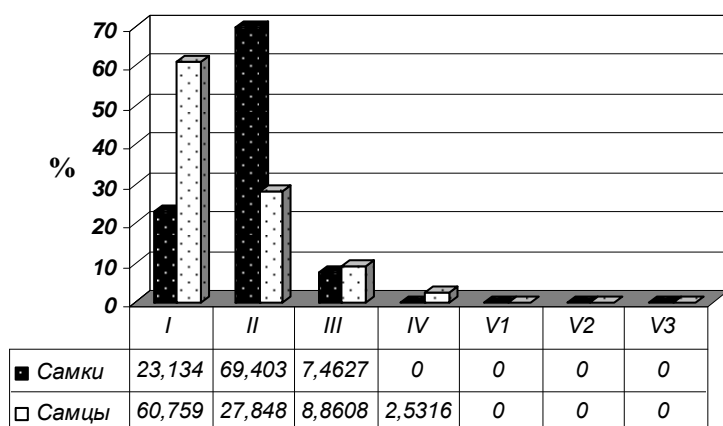


Рис. 5. Стадии зрелости гонад тихоокеанского кальмара в июле 2010 г.  
Fig. 5. Maturity stages of gonads Pacific squid in July 2010

В августе 2010 г. (рис. 6) большинство самок (84 %) находились на ранних стадиях зрелости гонад, около 8 % были созревающими и 2,6 % нерестовыми. Созревающие, зрелые и наиболее крупные особи были отнесены к осенней группировке, незрелые особи относились как к осенней, так и к зимней группировкам.

Около 84 % самцов (рис. 6) находились на ранних стадиях развития, и 16 % были созревающими. Полностью зрелых самцов в уловах встречено не было.

В сентябре 2010 г. 83 % самок (рис. 7) находились на ранних стадиях созревания, и 17 % были созревающими. Зрелых самок в этот период в уловах не встречено.

Среди самцов (рис. 7) на ранних стадиях зрелости находилось 28 % особей, 56 % были созревающими и 16 % полностью зрелыми.

В октябре 2010 г. около 89 % самок (рис. 8) были незрелыми, около 10 % созревающими и незначительное количество (менее 1 %) были зрелыми.

В этот период незрелых самцов было лишь 15 %, около 58 % созревающих и 27 % были полностью зрелыми (рис. 8).

Рис. 6. Стадии зрелости гонад тихоокеанского кальмара в августе 2010 г.

Fig. 6. Maturity stages of gonads of Pacific squid in August 2010

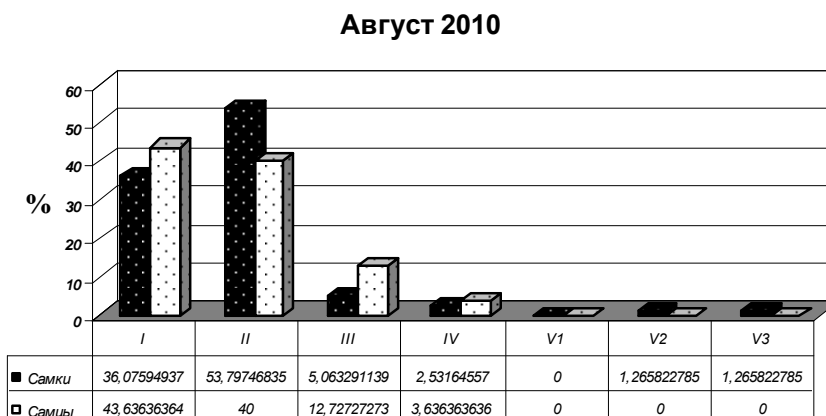


Рис. 7. Стадии зрелости гонад тихоокеанского кальмара в сентябре 2010 г.

Fig. 7. Maturity stages of gonads Pacific squid in September 2010

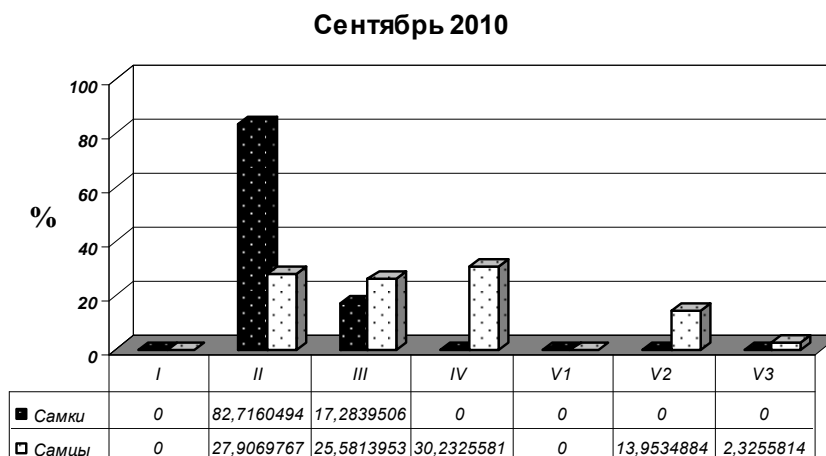
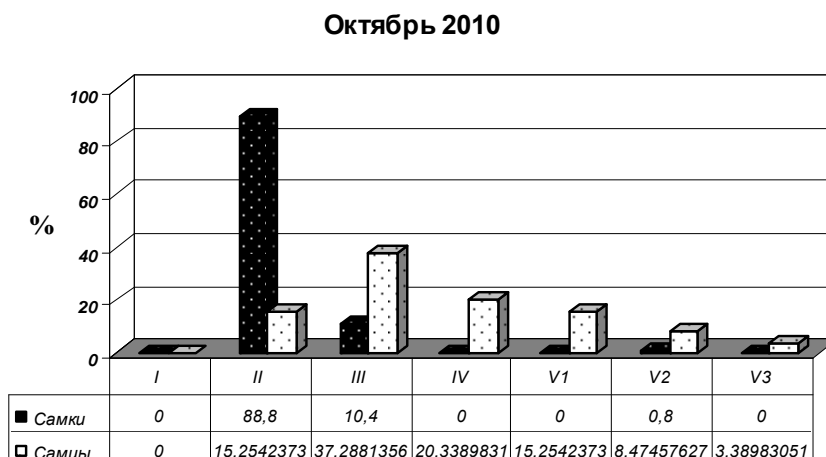


Рис. 8. Стадии зрелости гонад тихоокеанского кальмара в октябре 2010 г.

Fig. 8. Maturity stages of gonads Pacific squid in October 2010



В июле 2011 г. почти все кальмары, как самки, так и самцы, были неполовозрелыми. Преобладали особи, находящиеся на начальных стадиях созревания. У самок более 63 % особей находились на третьей стадии, 46 % самцов были на второй стадии. Среди самцов встречались отдельные половозрелые особи на пятой стадии зрелости гонад – 7 % (рис. 9).

В августе 2011 г. (рис. 10) по мере созревания количество самок на второй стадии увеличилось и составило 62 %. У самцов соотношение стадий зрелости значительно изменилось: доминировали животные на третьей стадии зрелости половых желез (30 %). Небольшое количество самцов были в преднерестовом (15 %) и нерестовом состояниях (23 %).

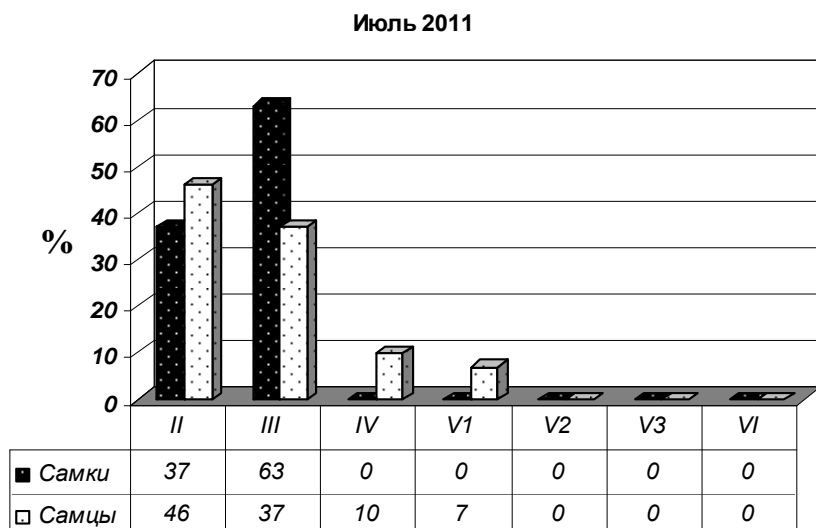


Рис. 9. Стадии зрелости гонад тихоокеанского кальмара в июле 2011 г.

Fig. 9. Maturity stages of gonads Pacific squid in July 2011

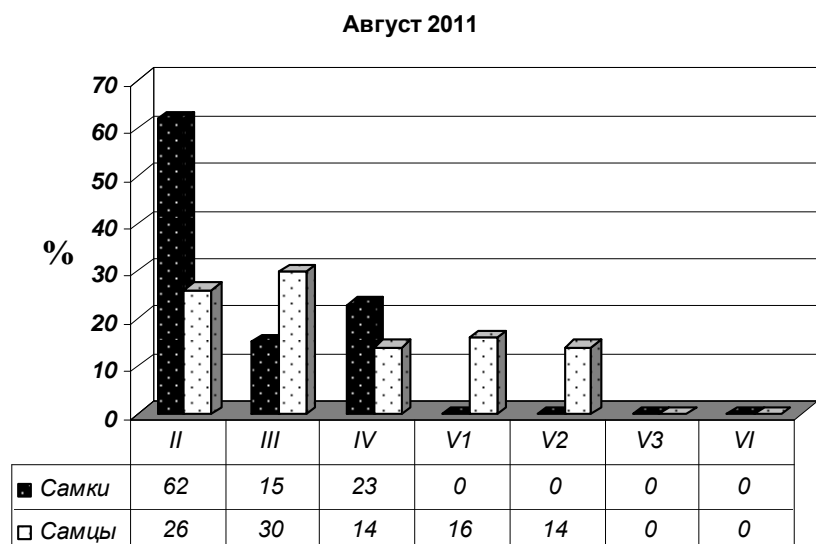


Рис. 10. Стадии зрелости гонад тихоокеанского кальмара в августе 2011 г.

Fig. 10. Maturity stages of gonads Pacific squid in August 2011

В сентябре 2011 г. 79 % самок (рис. 11) находились на ранних стадиях созревания и 7 % были готовы к нересту.

Среди самцов (рис. 11) на ранних стадиях зрелости находилось 7 % особей, 40 % были созревающими и 52 % полностью зрелыми.

В октябре 2011 г. все самки (рис. 12) были незрелыми. Более половины самцов уже были готовы к нересту или находились в стадии нереста (стадии V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>) (рис. 12). Самки запаздывали в своем созревании. Однако это является особенностью физиологии, когда созревающие самки принимают сперматофоры у нерестовых самцов, а оплодотворение происходит по мере их созревания в районах нереста.

Рис. 11. Стадии зрелости гонад тихоокеанского кальмара в сентябре 2011 г.  
Fig. 11. Maturity stages of gonads Pacific squid in September 2011

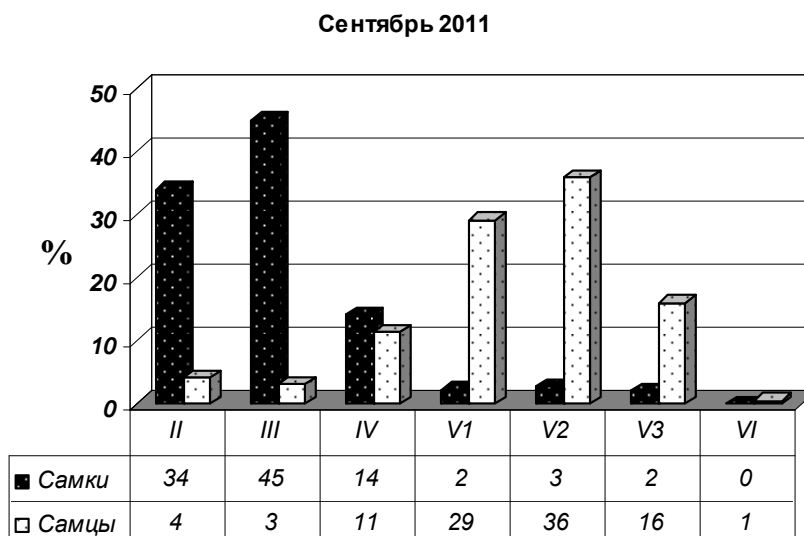
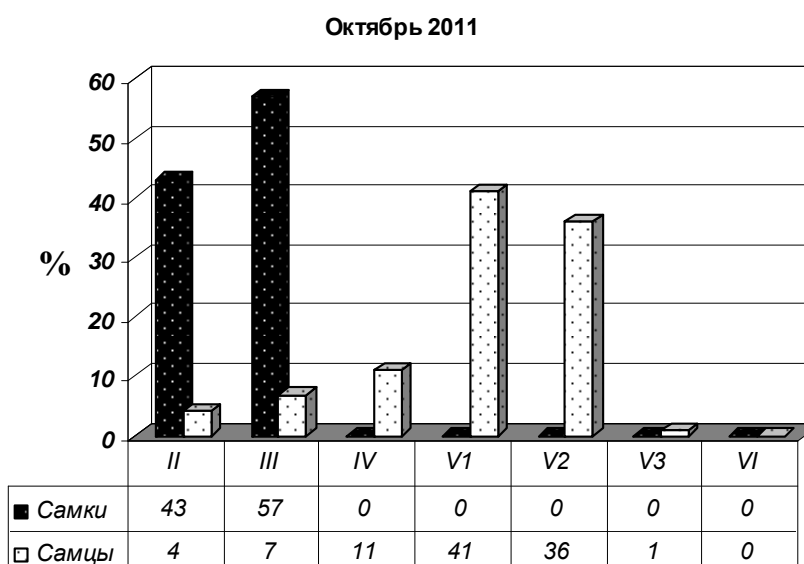


Рис. 12. Стадии зрелости гонад тихоокеанского кальмара в октябре 2011 г.  
Fig. 12. Maturity stages of gonads Pacific squid in October 2011



### Заключение

В летне-осенний период наблюдений в 2010–2011 гг. в уловах тихоокеанского кальмара в зал. Петра Великого преобладали самки. Наименьшее количество самок наблюдалось в августе, наибольшее – в октябре. Соотношение полов составило 2 : 1.

В нагульный период с июля по октябрь 2009–2011 гг. в зал. Петра Великого количество зрелых самок изменялось слабо. В июле почти все кальмары в уловах были неполовозрелыми. Возможно, это связано с миграцией более зрелых особей в районы нереста. В октябре самки находились на второй и третьей стадиях зрелости гонад, самцы – на пятой стадии зрелости гонад (41 %). У самцов наблюдалось значительное увеличение количества зрелых особей, что, по-видимому, связано с особенностями биологии тихоокеанского кальмара. Как известно, присутствие самцов в районе нереста у этого вида не является обязательным, так как спаривание у тихоокеанского кальмара происходит задолго до начала нереста, поэтому самцы могут оставаться в районах нагула дольше, чем самки.

### Список литературы

1. Шевцов, Г.А. Фауна головоногих моллюсков зоны России Японского моря в летне-осенний период / Г.А. Шевцов, Н.М. Мокрин // Изв. ТИНРО. – 1998. – Т. 123. – С. 191–206.
2. Мокрин, Н.М. Руководство по поиску и промыслу пелагических кальмаров в Японском море и Южно-Курильском районе / Н.М. Мокрин, Е.В. Слободской. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 1998. – 39 с.
3. Млынар, Е.В. Тихоокеанский кальмар *Todarodes pacificus* в северо-западной части Татарского пролива / Е.В. Млынар, А.Ю. Немченко // Методические и прикладные аспекты рыбохозяйственных исследований на Дальнем Востоке. – Хабаровск: ХоТИНРО, 2003. – С. 163–169.
4. Зуев, Г.В. Кальмары (биология и промысел) / Г.В. Зуев, К.Н. Несис. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – 200 с.
5. Промысел пелагических кальмаров: учеб. пособие / М.А. Мизюркин, Н.М. Мокрин, О.Н. Кручинин, Е.В. Слободской, В.Г. Богатков. – Владивосток: ДИПК, 2007. – 110 с.
6. Шевцов, Г.А. Инструкция по сбору и определению промысловых кальмаров в Тихом океане / Г.А. Шевцов. – Владивосток: ТИНРО, 1971. – 10 с.
7. Филиппова, Ю.А. Методика изучения головоногих моллюсков Мирового океана / Ю.А. Филиппова. – М.: ВНИРО, 1983. – 36 с.
8. Дуленина, П.А. Особенности биологии и промысла тихоокеанского кальмара (*Todarodes pacificus*) в прибрежных водах северо-западной части Татарского пролива / П.А. Дуленина // Материалы исследований ХфТИНРО: сб. науч. тр. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2010. – С. 106–114.

**Сведения об авторах:** Булыгин Владимир Владимирович, аспирант;  
Рыбникова Ирина Григорьевна, кандидат биологических наук, доцент,  
e-mail: berehzok@mail.ru.