

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕЛЕНИЯ УСТРИЦЫ ТИХООКЕАНСКОЙ *CRASSOSTREA GIGAS* В АМУРСКОМ ЗАЛИВЕ (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

Д. А. Соколенко, М. В. Калинина, Г. И. Викторовская

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр, Владивосток, РФ,
dmitriy.sokolenko@tinro-center.ru

Приводятся данные о современном состоянии крупного перспективного поселения тихоокеанской устрицы *Crassostrea gigas* из кутовой части Амурского залива (Японское море) по результатам водолазной съемки, выполненной в августе 2015 г. Выявлены особенности распределения размерно-функциональных групп моллюсков в локальных поселениях с различным гидрологическим режимом. Максимальная доля молодых особей (до 56%) обнаружена в приэстуарной зоне р. Раздольная и на мелководных рифах северно-западной части залива. По мере удаления от устья реки, в размерном составе наблюдается доминирование взрослых средне- и крупноразмерных моллюсков (до 90%). Оконтурировано 692 устричные банки, суммарной площадью 2,6 км² со средней плотностью 243 экз./м². Ретроспективный анализ состояния поселения позволил определить его настоящий статус как стабильный.

Ключевые слова: тихоокеанская устрица, *Crassostrea gigas*, Японское море, размерный состав, распределение, экология

Тихоокеанская устрица является промысловым видом и объектом марикультуры во многих странах. В последние годы, в связи с возросшим спросом, в Приморье возобновились работы по изучению ее естественных поселений. В северной части Амурского залива расположено одно из наиболее крупных скоплений этого моллюска [1, 2]. В последние десятилетия в местах локализации поселений устрицы наблюдается ухудшение экологической ситуации, обусловленное антропогенной деятельностью, которая проявляется в зарегулировании стоков рек, загрязнении прибрежных районов токсикантами и т.д., что может привести к снижению естественных запасов этого моллюска. Целью настоящей работы является оценка современного состояния поселения *C. gigas* в кутовой части Амурского залива.

Материал и методы. Обследование естественных поселений *C. gigas* проводили в северной части Амурского залива в ходе водолажной гидробиологической съемки, выполненной в августе 2015 г. по стандартной методике [3]. У 963 экз. моллюсков измеряли линейные размеры и общую массу. Статистическую обработку данных проводили с помощью программ Microsoft Excel и Statistica. Оконтуривание устричных рифов и банок осуществляли в ГИС MapInfo по собственным данным и спутниковым снимкам с Интернет-ресурсов GoogleMaps [4], Яндекс.Карты [5], Bing [6], получивших геопривязку в программе SAS.Планета [7].

Результаты и обсуждение. Результаты съемки показали, что по сравнению с данными предыдущей съемки (август 2009 г.), состояние поселения *C. gigas* в кутовой части Амурского залива не претерпело значительных изменений (рис. 1).

Наблюдается увеличение доли мелкоразмерных молодых особей с высотой раковины ($H < 50$ мм) с 15,6 до 23,7%, на фоне снижения доли крупноразмерных ($H > 120$ мм) с 21,9 до 13,6%. При этом доля моллюсков с $H = 50-120$ мм, составляющих основную часть поселения, осталась примерно на том же уровне: соответственно 62,4 и

62,7%. Таким образом, соотношение основных размерно-функциональных групп моллюсков в поселении не претерпело значительных изменений, наблюдаемые сдвиги обусловлены естественными демографическими процессами, имеющими циклический характер [8].

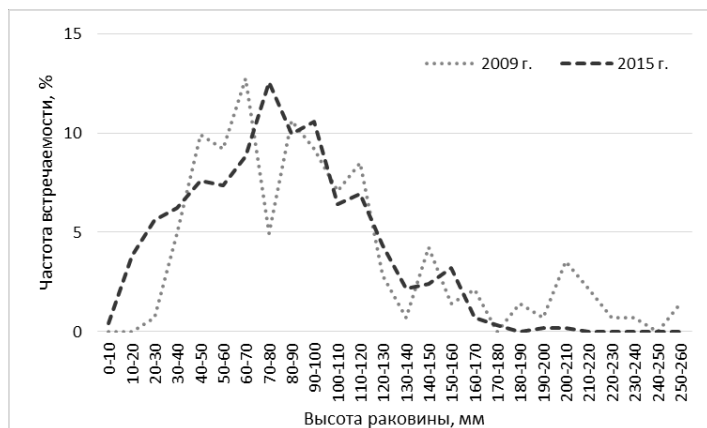


Рис. 1 Размерный состав *C. gigas* (Амурский залив, 2009, 2015 гг.)

На участках прибрежных илисто-песчаных мелководий *C. gigas* обычно формирует небольшие друзы, состоящие из одной крупной особи, обросшей более мелкими, плотность которых колеблется от 0,01 до 1 экз./м². В мелководных, хорошо прогреваемых

частях залива, в зоне влияния пресных водотоков, моллюски образуют крупные устричные рифы и банки. В кутовой части Амурского залива нами было околонуено 692 устричника, расположенных на глубинах от 1,5 до 8 м (рис. 2). Их площадь варьировала от 85 до 339 723 м² (в среднем 3773 м²), суммарная составила 2611083 м². Плотность поселения устрицы на банках в 2015 г. изменялась в пределах 74-468 экз./м² (в среднем 242,8 экз./м²).

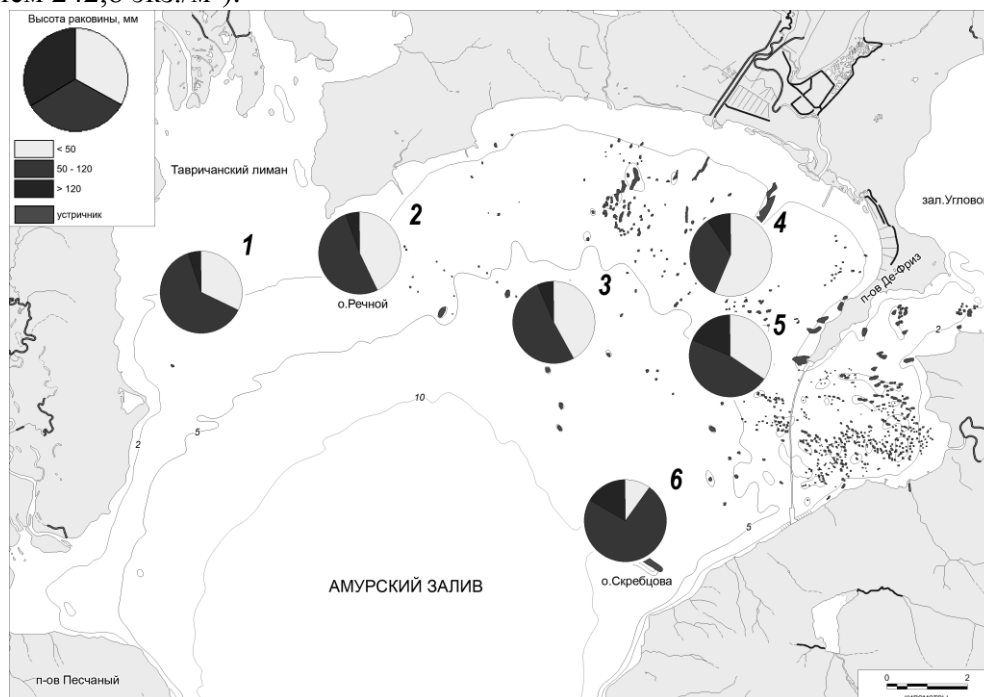


Рис. 2 Распределение размерных групп в локальных скоплениях устрицы (Амурский залив, 2015 г.)

Внешний вид раковины моллюсков очень изменчив и зависит от условий существования. Одиночно живущие особи обычно имеют более округлую форму и большой внутренний объем раковины; напротив, моллюски из плотных друз и устричных банок

имеют вытянутую раковину с небольшим объемом. Удлинение раковины устрицы происходит и в онтогенезе. По нашим данным, отношение высоты к длине (H/L), характеризующее степень «вытянутости» раковины у устрицы, увеличивается с увеличением размеров моллюсков: у мелкоразмерных особей с $H < 60$ мм оно составляет 1,54, у среднеразмерных ($H = 60-100$ мм) – 1,87 и у крупноразмерных ($H > 100$ мм) – 2,35. У особей с $H > 140$ мм отмечена наиболее вытянутая форма раковины ($H/L > 3$).

Высокая экологическая пластичность *C. gigas* проявляется и в особенностях размерного состава ее локальных поселений, расположенных на акваториях с различным гидрологическим режимом (рис. 2). На выходе из Тавричанского лимана (районы 1, 2), который подвергается постоянному воздействию речного стока р. Раздольная, отмечается доминирование мелкоразмерных ($H < 50$ мм) и среднеразмерных ($H = 50-120$ мм) моллюсков (рис. 2, табл. 1). Похожая картина с абсолютным доминированием мелкоразмерных особей наблюдается и в районе мелководных устричных рифов (район 4), подверженных сильному волнению.

Табл. 1 Размерные характеристики устрицы из локальных скоплений (Амурский залив, 2015 г.)

Район	Высота раковины, мм					Размерная группа (доля, %)		
	минимум	максимум	средняя	медиана	мода	<50	50-120	>120
1	22	160	65,6±4,1	60,0	-	32,2	62,7	5,1
2	12	167	63,2±2,9	55,0	30,0	42,9	51,7	5,4
3	8	125	65,4±6,0	70,0	90,0	41,9	51,6	6,5
4	7	164	51,8±4,6	40,0	70,0	56,2	34,2	9,6
5	10	170	74,2±4,1	67,0	40,0	34,6	46,7	18,7
6	12	200	87,7±1,4	85,0	70,0	10,1	73,3	16,7

По мере увеличения глубины и удаления от источников распреснения, т.е. со стабилизацией условий среды, размерный состав локальных скоплений становится более выровненным, приобретая вид близкий к нормальному распределению. Такое явление связано, в первую очередь, с репродуктивной стратегией этого теплолюбивого вида: обладая высокой плодовитостью, устрица заселяет в первую очередь максимально прогретые мелководные участки. Личинки оседают на твердых субстратах, и особенно обильно на створках взрослых устриц, благодаря хемотаксису. Приглубые участки заселяются молодью не так активно, но благодаря более стабильным условиям среды, их выживаемость там повышается как на ювенильной стадии, так и в дальнейшем. Именно на таких участках (районы 5, 6) наблюдается максимальная доля крупноразмерных моллюсков ($H > 120$ мм) (рис. 1, табл. 1).

Необходимо отметить, что мелкомасштабное распределение устрицы также демонстрирует пример адаптации к условиям среды. Например, на устричном рифе мелководная вершина заселена преимущественно мелкоразмерными моллюсками, максимальная доля среднеразмерных особей обитает на склонах, а крупноразмерные особи с вытянутой раковиной живут у подошвы рифа, контактирующей с илистыми осадками.

Соотношение живых и мертвых моллюсков в агрегациях также имело сильную локальную изменчивость: доля мертвых особей в них варьировала от 0 до 50%. Так, в районе о. Речной максимальная доля мёртвых особей (до 50%) наблюдалась на самых мелких участках устричника, более всего подверженных влиянию речного стока р. Раз-

дольная. На приглубых участках доля живых моллюсков возрастала. В целом на акватории от м. Угольный до о. Речной доля мертвых особей составила 14,4%, в районе п-ова Де-Фриза – 11,2%, а у о. Скребцова – 26%.

Выводы. Проведенные исследования позволили выявить особенности распределения размерно-функциональных групп в локальных скоплениях устрицы, отличающихся по гидрологическому режиму. Показатели обилия моллюсков, размерный состав, соотношение живых и мертвых особей, как в крупных агрегациях (устричных банках), так и у одиночно живущих особей, характеризуют настоящий статус поселения как стабильный.

1. Раков В.А. Биологические основы культивирования тихоокеанской устрицы *Crassostrea gigas* (Thunberg) в заливе Петра Великого / автореф. дисс. к.б.н., Владивосток, ДВНЦ АН СССР. 1984. 24 с.
2. Раков В.А. Распространение и экология устричных рифов северной части Амурского залива // Современное состояние и тенденции изменения природной среды залива Петра Великого Японского моря / Отв. ред. А.С. Астахов, В.Б. Лобанов. – М.: ГЕОС. 2008. С. 278-291.
3. Блинова Е.И., Вилкова О.Ю., Милютин Д.М., Пронина О.А. *Методические рекомендации по учету запасов промысловых гидробионтов в прибрежной зоне.* – М.: Изд-во ВНИРО, 2003. – 80 с.
4. <https://maps.google.com/>
5. <http://maps.yandex.ru/>
6. <http://www.bing.com/maps/>
7. <http://sasgis.ru/sasplaneta/>
8. Буяновский А.И. *Пространственно-временная изменчивость размерного состава в популяциях двусторчатых моллюсков, морских ежей и десятиногих ракообразных.* – М.: Изд-во ВНИРО, 2004. – 306 с.

CURRENT STATE OF THE PACIFIC OYSTER BEDS IN AMUR BAY (SEA OF JAPAN)

D. A. Sokolenko, M. V. Kalinina, G. I. Viktorovskaya

Pacific Scientific Research Fisheries Center (TINRO-Center), Vladivostok, RF,
dmitriy.sokolenko@tinro-center.ru

The study provides data on the current state of a large potentially productive Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) beds from the inner part of Amur Bay (Sea of Japan) based on the results of diving survey carried out in August 2015. We determined the features of mollusks size/function groups distribution in several local populations with various hydrological regimes. The maximum proportion of juvenile oysters (56%) is found in the next-to-estuary area of Razdolnaya river and on shallow water reefs in the north-western part of the bay. As the distance from the mouth of the river increases the more pronounced dominance of medium and large-sized adult mollusks (90%) in size structure is observed. We outlined 692 oyster beds with the average density 243 ind./m² and total area of 2,6 km². A retrospective analysis of the bed under study allowed to qualify its current state as steady.

Key words: Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, Sea of Japan, height frequency, distribution, ecology