

## СУКЦЕССИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ У ЮЖНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТРАЛОВЫХ СЪЕМОК В 2003 и 2010 гг.

*А.К. Клитин*

*Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства  
и океанографии (СахНИРО), Южно-Сахалинск*

## SUCCESSION OF THE COMMERCIAL INVERTEBRATES NEAR THE SOUTH KURIL ISLANDS BY THE RESULTS OF THE TRAWL SURVEYS IN 2003 AND 2010

*A.K. Klitin*

*Sakhalin research institute of fisheries and oceanography (SakhNIRO),  
Yuzhno-Sakhalinsk*

Выделение комплексов донных беспозвоночных и изучение их организации представляет интерес с точки зрения изучения сукцессии, под которой понимаем направленный и закономерный процесс изменения сообществ в результате процессов их внутреннего развития и взаимодействия с окружающей средой (Реймерс, 1991).

Материалом для изучения сукцессии морских донных беспозвоночных у Южных Курильских островов послужили данные по их уловам, полученные в ходе двух траловых съемок в 2003 (133 станции) и 2010 (164 станции) гг. В работе также использованы ранее полученные результаты выделения комплексов донных беспозвоночных в этом районе с помощью кластерного анализа (Клитин, 2011). Для оценки темпа изменений, наблюдавшихся в видовой структуре сообществ в 2003–2010 гг., использовали показатель, характеризующий скорость экологической сукцессии –  $v(t)/dt$  (Суханов, Иванов, 2009).

В сентябре-октябре 2010 г. на шельфе и в верхней части островного склона Южных Курильских островов было зарегистрировано 108 видов донных беспозвоночных. Общее число промысловых и потенциально промысловых видов беспозвоночных достигает 49. К числу наиболее часто встречаемых отнесли восемь видов, частота встречаемости которых составила не менее 20 %. Это морской еж *Strongylocentrotus pallidus*, брюхоногий моллюск *Argobuccinum oregonense*, пробковая губка *Suberites domuncula*, рак-отшельник *Pagurus pectinatus*, кукумария *Cucumaria japonica*, морские звезды *Asterias amurensis* и *Evasteria echinosoma*, серый морской еж *Strongylocentrotus intermedius*. Из наиболее часто встречаемых видов в число доминирующих по биомассе попали только три

вида: кукумария японская (31 % от общей биомассы), палевый морской еж *S. pallidus*, и амурская морская звезда *A. amurensis*.

Удельная биомасса донных беспозвоночных у берегов Южных Курильских островов в 2010 г. достигала 102 505 кг/миллю<sup>2</sup>. По всему массиву траловых станций отмечена положительная корреляция ( $r = 0.42$ ) между видовым разнообразием (индекс Симпсона) и видовым богатством (числом видов) и слабая отрицательная ( $r = -0.18$ ) между видовым разнообразием и удельной биомассой видов. Указанные взаимосвязи интегральных показателей подтверждают, что наибольшую биомассу на шельфе Южных Курильских островов имеют многовидовые, но монодоминантные комплексы донных беспозвоночных.

Значения показателя скорости межгодовой сукцессии по всему району работ изменялись от 0 до 1.45 год<sup>-1</sup>, при среднем значении  $0.108 \pm 0.019$  год<sup>-1</sup>. При этом его минимальные значения наблюдались в мелководной юго-западной части Южно-Курильского пролива, максимальные – вблизи мыса Докучаева с охотоморской стороны о. Кунашир, у м. Пржевальского с охотоморской стороны о. Итуруп и вблизи м. Йодного с океанской стороны о. Итуруп. На последних трех станциях за семь лет с 2003 по 2010 г. отмечено почти полное изменение видовой структуры беспозвоночных, индекс общности удельного обилия между ними не превышал 1 %.

Осреднение значений показателя скорости экологической сукцессии по отдельным районам показало, что его наибольшие значения наблюдаются с охотоморской стороны о-вов Итуруп и Кунашир, а минимальные – в Южно-Курильском проливе. Подобный результат оказался легко прогнозируемым. В мелководных районах Южно-Курильского пролива над другими беспозвоночными численно преобладает кукумария японская, видовая структура донных беспозвоночных там относительно слабо изменилась за изучаемый период. С охотоморской стороны островов, напротив, произошло значительное изменение видовой структуры донных беспозвоночных.

С охотоморской стороны о. Итуруп в 2010 г. отмечено некоторое снижение доли камчатского и равношипного крабов, в то же время возросло присутствие приморского гребешка и осьминога Дофлейна. С охотоморской стороны о. Кунашир в 2010 г. не были обнаружены равношипный и пятиугольный волосатый крабы, северный и гребенчатый чилимы, зато появился командорский кальмар. Доля брюхоногих моллюсков и осьминога Дофлейна остались на прежнем уровне, относительное обилие белого гребешка и палевого морского ежа заметно увеличилось.

С океанской стороны о. Итуруп в 2010 г. присутствие камчатского краба снизилось с 18.8 % до 0.03 %. Уменьшилась доля в уловах командорского

кальмара, осьминога Дофлейна и морского ежа *Strongylocentrotus polyacanthus*. В то же время в 2.5 раза возросла доля морского ежа *S. pallidus*, несколько увеличилось присутствие северной креветки и бело-розового гребешка.

В 2010 г. в Южно-Курильском проливе после длительного отсутствия появился камчатский краб (его доля в общей биомассе составила 15.1 %), увеличилось присутствие колючего и четырехугольного волосатого крабов, брюхоногих моллюсков *Argobuccinum oregonense* и *Neptunea polycostata*, песчаного осьминога, морских ежей *Strongylocentrotus pallidus* и *Glyptocidaris crenularis*. С 5.5 до 0.3 % сократилось присутствие приморского гребешка, за счет увеличения численности второстепенных видов доля кукумарии японской в видовой структуре беспозвоночных Южно-Курильского пролива снизилась с 90 до 64 %. С тихоокеанской стороны Малой Курильской гряды в 2010 г. наблюдались аналогичные тенденции – увеличение присутствия второстепенных видов и сокращение относительного обилия кукумарии.

При расчете показателя контурной межгодовой сукцессии сравнивались видовые структуры комплексов донных беспозвоночных в 2003 г. и их пространственных аналогов в 2010 г. Наиболее высокое значение показателя скорости контурной сукцессии (0.466 и 0.371 год<sup>-1</sup>) отмечены для комплексов равношипного краба и приморского гребешка, несколько меньшие значения (0.161–0.250 год<sup>-1</sup>) – для комплексов камчатского краба, брюхоногого моллюска *Argobuccinum oregonense*, осьминога Дофлейна и дальневосточного трепанга. Минимальная скорость сукцессии зарегистрирована в сообществе кукумарии японской (0.048 год<sup>-1</sup>), несколько большие (0.075–0.096 год<sup>-1</sup>) – в комплексах четырехугольного волосатого краба, северной креветки, палевого морского ежа и командорского кальмара.

Подобные различия обусловлены разной скоростью изменения видовой структуры сообществ, а, следовательно, и разной способностью их к длительному существованию или устойчивости (Вахрушев, Раутиан, 1993). Так в ходе траловой съемки 2010 г. равношипный краб не был обнаружен в зал. Доброе Начало и у м. Докучаева. Приморский гребешок практически полностью утратил свои позиции в Южно-Курильском проливе и у юго-западной оконечности о. Кунашир. Исчезла группировка дальневосточного трепанга у северо-восточного побережья о. Кунашир. Комплекс камчатского краба почти полностью поменял свое местоположение, переместившись с океанского побережья о. Итуруп в Южно-Курильский пролив. Частичное изменение местоположения претерпели комплексы *Argobuccinum oregonense* и осьминога Дофлейна. Комплексы кукумарии японской, палевого морского ежа, командорского кальмара,

северной креветки и четырехугольного волосатого краба находятся в относительно стабильном состоянии. Расчет показателей скорости контурной межгодовой сукцессии позволяет оценить реальные изменения, произошедшие в сообществах донных беспозвоночных за прошедший период.

Если же проследить изменения видовых структур только сохранившихся в 2003–2010 гг. комплексов донных беспозвоночных, без учета изменения их площади и расположения, и рассчитать скорость внутренней межгодовой сукцессии, то значения ее показателя будут значительно ниже и не превысят  $0.026 \text{ год}^{-1}$ . Считается, что определенностью (динамической устойчивостью) состава биоты и структуры биоценологических отношений сформированное сообщество отличается от группировки (Вахрушев, Раутиан, 1993). У Южных Курильских островов по показателю скорости внутренней сукцессии наиболее устойчивыми оказались многовидовые, но монодоминантные биоценологические комплексы: кукумарии японской, палевого морского ежа, осьминога Дофлейна и командорского кальмара. Наименьшие изменения видовой структуры, минимальная скорость внутренней сукцессии ( $0.0001 \text{ год}^{-1}$ ), а, следовательно, и наибольшая устойчивость отмечена в сообществе кукумарии японской.

Следует отметить, что средняя скорость межгодовой сукцессии донных беспозвоночных ( $0.108 \pm 0.019 \text{ год}^{-1}$ ) в Южно-Курильском районе, по всей видимости, относительно невелика, а сама сукцессия направлена на восстановление численности промысловых ракообразных, потерявших свое промысловое значение в этом районе в середине 90-х гг. прошлого века.

В литературе отсутствуют данные о значениях показателя скорости межгодовой сукцессии для бентосных сообществ. Однако известно, что для nekтона северной части Японского моря он составил  $0.060 \text{ мес}^{-1}$  или  $0.72 \text{ год}^{-1}$ , а в Татарском проливе достигал  $2.0 \text{ год}^{-1}$  (Суханов, Иванов, 2009). Подобная скорость сукцессии предполагает чуть ли не полную смену nekтонных ихтиоценов. В частности, в северо-западной части Японского моря пелагические и донные ихтиоцены имели в прошлом монодоминантную структуру, где доминировали сардина иваси и реже – минтай. С 1991 г. в результате перестроек биоты дальневосточных морей видовая структура ихтиоценов стала полидоминантной, а их продуктивность снизилась (Шунтов, 1999, Суханов, Иванов, 2009).

Похожие процессы при меньшей скорости сукцессии ( $0.197 \pm 0.039 \text{ год}^{-1}$ ) произошли и в комплексах донных беспозвоночных у западного побережья Сахалина. В результате резкого снижения численности камчатского и четырехугольного волосатого крабов в этом районе стали преобладать комплексы стригуна, северной креветки, а на малых

глубинах – кукумарии японской. В результате биомасса промысловых видов беспозвоночных в этом районе с 1995 по 2008 г. сократилась в 6.5 раз.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Вахрушев Г.А., Раутиан А.С.* 1993. Исторический подход к экологии сообществ // Журн. общ. биол. Т. 54. С. 532–553.

*Клитин А.К.* 2011. Биоценотические комплексы донных беспозвоночных у Южных Курильских островов по результатам траловых съемок 2003 и 2010 гг. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : тез. докл. XII международ. науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 283–286.

*Реймерс Н.Ф.* 1991. Популярный биологический словарь. М. : Наука. С. 423–425

*Суханов В.В., Иванов О.А.* 2009. Сообщества nekтона в северо-западной части Японского моря. Владивосток : ТИПРО-центр. 282 с.

*Шунтов В.П.* 1999. Итоги экосистемных исследований биологических ресурсов дальневосточных морей // Биол. моря. Т. 25. № 6. С. 442–450.