

УДК 574.5(265.53):338.5

О.Н. Лукьянова^{1,2}, И.В. Волвенко¹, А.А. Огородникова¹, Е.Н. Анферова^{2*}

¹ Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4;

² Дальневосточный федеральный университет,
690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ БИОРЕСУРСОВ И ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ОХОТСКОГО МОРЯ

На основании прогнозных данных о возможном вылове биоресурсов в 2014 г., а также уровня мировых цен на морепродукты рассчитана стоимость промыслового запаса гидробионтов Охотского моря — $\$23,5 \cdot 10^9/\text{год}$. С помощью баз данных по макрофауне пелагиали и бентали дальневосточных морей определена потенциальная стоимость всех учтенных биоресурсов (в том числе потенциальных) Охотского моря при их более полном хозяйственном использовании — $\$58,5 \cdot 10^9/\text{год}$. С использованием средних цен стоимости экосистемных услуг единицы площади отдельных зон Мирового океана рассчитана общая стоимость услуг Охотского моря — $\$294,4 \cdot 10^9/\text{год}$. Не имеющие рыночной цены услуги экосистем стоят гораздо больше, чем традиционно используемые биоресурсы. Выражение стоимости услуг экосистем в денежных единицах можно рассматривать как инструмент, позволяющий повысить значение сохранения природных комплексов при реализации различных промышленных проектов.

Ключевые слова: Охотское море, биоресурсы, макрофауна, услуги экосистем, оценка стоимости услуг экосистем.

Lukyanova O.N., Volvenko I.V., Ogorodnikova A.A., Anferova E.N. Economic evaluation of biological resources and ecosystem services for the Okhotsk Sea // *Izv. TINRO*. — 2016. — Vol. 184. — P. 85–92.

The total cost of commercial stocks of biological resources in the Okhotsk Sea is evaluated as US\$ $23.5 \cdot 10^9/\text{year}$ on the data on total allowable catch for the year 2014, taking into account the world prices for seafood. The potential cost of all known bioresources in the Sea, including pelagic and benthic fish and invertebrates (for a case of their total utilization), is determined as US\$ $58.5 \cdot 10^9/\text{year}$. The total value of ecosystem services provided by the Okhotsk Sea is estimated as US\$ $294.4 \cdot 10^9/\text{year}$, believing that their cost per unit area in the Okhotsk Sea is equal to mean value of ecosystem services per unit area in certain areas of the World Ocean with a known cost — this value for non-market ecosystem services exceeds the

* Лукьянова Ольга Николаевна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник ТИНРО-центра, профессор кафедры ДВФУ, e-mail: olga.lukyanova@tinro-center.ru; Волвенко Игорь Валентинович, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, e-mail: volvenko@tinro.ru; Огородникова Алла Алексеевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: ogorodnikova@tinro.ru; Анферова Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент, e-mail: anferova@mail.ru.

Lukyanova Olga N., D.Sc., Prof., leading researcher, e-mail: olga.lukyanova@tinro-center.ru; Volvenko Igor V., D.Sc., principal researcher, e-mail: volvenko@tinro.ru; Ogorodnikova Alla A., Ph.D., senior researcher, e-mail: ogorodnikova@tinro.ru; Anferova Elena N., Ph.D., lecturer, e-mail: anferova@mail.ru.

cost of traditionally used biological resources. Economic evaluation of ecosystem services presented in monetary units can be used as a tool to enhance conservation of natural complexes in the process of industrial projects implementation.

Key words: Okhotsk Sea, marine biological resources, macrofauna, ecosystem services, value of ecosystem services.

Введение

Традиционное хозяйственное использование морской среды складывается из рыболовства, судоходства и аквакультуры; в последние годы к ним добавилась добыча углеводородного сырья на шельфе. Наряду с этим начиная с 1960-х гг. активно ведутся исследования других услуг экосистем, которые они предоставляют прямым или непрямым образом для благосостояния человечества (Costanza et al., 1997; www.millenniumassessment.org; www.teebweb.org). Классификация услуг для отдельных биомов включает комплекс регулирующих, обеспечивающих, поддерживающих и культурных функций (Farber et al., 2002; De Groot et al., 2012; Costanza et al., 2014). Так, морские экосистемы обеспечивают такие услуги, как, например, поддержание газового состава атмосферы, восстановление нарушений, круговорот биогенных элементов, биологический контроль, поддержание биоразнообразия, создание убежищ, выработка пищевой продукции, технологическое сырье, рекреационный и культурный досуг и некоторые другие (Hattam et al., 2015). В отличие от полезных ископаемых, экосистемные услуги не участвуют в ценообразовании и не отражаются на рыночных ценах других природных ресурсов. Однако выражение стоимости в денежных единицах имеет большое значение, например, при сопоставлении выгод от хозяйственных проектов, с одной стороны, и затрат, которые потребуются на восстановление нарушенных экосистем, которые уже не смогут предоставлять свои услуги после осуществления этих проектов, — с другой стороны.

Денежная оценка стоимости услуг экосистем в настоящее время рассматривается как один из основных финансовых механизмов, призванных преодолеть противоречие между экономикой и экологией и обеспечить устойчивое развитие общества (Бобылев, Захаров, 2009). Методы оценки стоимости экосистемных услуг различны и имеют большую долю допущений, однако к настоящему времени уже получены экспертные оценки стоимости как для всего мира, так и отдельных биомов (Costanza et al., 1997, 2014).

К числу важнейших идей формирования концепции устойчивого рыболовства относится адекватная стоимостная оценка морских биоресурсов как природного капитала, составляющего национальное богатство рыбодобывающих стран (Шевченко, Датский, 2014). В России около 70 % общего вылова приходится на Дальневосточный бассейн (около 3 млн т), из них 1,5–1,6 млн т добывается в Охотском море. Охотское море представляет собой уникальную часть природного капитала России, принадлежит к высокопродуктивным акваториям Мирового океана и является первым по значению рыбопромысловым бассейном России (Шунтов, Волвенко, 2015). Основной объем добычи здесь обеспечивают тресковые, сельдевые, лососи и камбаловые рыбы, а также крабы, крабоиды и креветки. Вместе с тем значительное число видов до сих пор не используется рыбной промышленностью и рассматривается лишь как потенциальные биоресурсы.

В настоящей работе проведена сравнительная оценка стоимости промыслового запаса, потенциальных биоресурсов и экосистемных услуг Охотского моря.

Материалы и методы

Величина промыслового запаса гидробионтов Охотского моря рассчитана на основании данных 2014 г.*. Для расчета биомассы, возможного выхода продукции и потенциальной стоимости биоресурсов были использованы две базы данных — по пелагической (Волвенко, Кулик, 2011) и донной (Волвенко, 2014) макрофауне моря.

* Состояние промысловых ресурсов. Прогноз общего вылова гидробионтов по Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну на 2014 г. Владивосток: ТИПРО-центр, 2014. 353 с.

Средние оптовые цены на рыбу и морепродукты определялись по статистическим данным Китая, Республики Корея, Японии для импорта российской рыбы и морепродуктов за 2013–2014 гг.* с учетом технологических норм отходов и потерь**. Для расчетов использованы цены на мороженую неразделанную рыбу и беспозвоночных. Для малоценных видов, которые идут на производство кормовой муки, принята норма выхода 0,99. Для расчета стоимости услуг экосистем использованы данные, приведенные в работе Костанца (Costanza et al., 2014), и сведения о площадях различных зон моря, взятые из справочников (Макрофауна ..., 2012, 2014).

Результаты и их обсуждение

Согласно официальному прогнозу ТИНРО-центра***, промысловый запас биоресурсов Охотского моря в 2014 г. составил 9034,2 тыс. т. Он складывается в основном из рыб — 92,0 %, на долю беспозвоночных приходится 6,7 %, водорослей и морских трав (макрофитов) — 1,0 %, морских млекопитающих — 0,3 %. Стоимость промыслового запаса биоресурсов отдельных промысловых подзон и моря в целом приведена в табл. 1, 2. Более подробно экономическая оценка отдельных промысловых подзон и всего Охотского моря выполнена А.А. Огородниковой (2015). Отметим, что эта величина рассчитана впервые на основе официальных данных ТИНРО-центра. Некоторые ранее сделанные оценки являются приблизительными (Ширков, 2010) и устаревшими (Борисов, 2007).

Таблица 1

Стоимость биоресурсов промысловых подзон Охотского моря в 2014 г.

Table 1

Cost of biological resources in the main fisheries areas in the Okhotsk Sea in 2014

Подзона	Стоимость запаса	Рыбы	Беспозвоночные	Макрофиты	Млекопитающие	Икра
Северо-Охотоморская,						
млн долл.	16237,18	10205,54	3076,59	24,93	79,44	2850,68
тыс. \$/км ²	27,96	17,57	5,30	0,04	0,14	4,91
тыс. \$/км ³	98,49	61,90	18,66	0,15	0,48	17,29
Западно-Камчатская,						
млн долл.	2706,98	1471,27	845,25	1,78	21,08	367,60
тыс. \$/км ²	12,53	6,81	3,91	0,01	0,10	1,70
тыс. \$/км ³	55,74	30,29	17,40	0,04	0,43	7,57
Восточно-Сахалинская,						
млн долл.	1913,11	852,80	480,83	85,75	4,30	489,43
тыс. \$/км ²	3,97	1,77	1,00	0,18	0,01	1,02
тыс. \$/км ³	9,22	4,11	2,32	0,41	0,02	2,36
Камчатско-Курильская,						
млн долл.	2683,66	2084,27	476,99	10,09	3,52	108,79
тыс. \$/км ²	33,29	25,85	5,92	0,13	0,04	1,35
тыс. \$/км ³	99,68	77,41	17,72	0,37	0,13	4,04

Рассчитанная нами стоимость всего промыслового запаса составила $\$23,5 \cdot 10^9$ /год, при этом на рыб пришлось 62,2 %, на беспозвоночных — 20,4, на икру рыб — 16,5, на макрофиты — 0,5, на млекопитающих — 0,4 % (табл. 2).

* ДВ Экспресс-бюллетень. Мониторинг цен на рыбу и морепродукты по Дальневосточному региону. Владивосток: НТЦ «Дальрыбтехника», 2014. № 1–12.

** Бассейновые нормы отходов и потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве мороженой и кормовой продукции из рыб Дальнего Востока. Утв. 11 марта 2014 г. Зам. рук. ФАР В.И. Соколовым. М., 2014. 107 с.; Бассейновые нормы выхода продуктов переработки беспозвоночных и водорослей Дальневосточного бассейна. Утв. 18 июня 2013 г. Зам. рук. ФАР В.И. Соколовым. М., 2013. 29 с.

*** Состояние промысловых ресурсов ... (2014).

Таблица 2

Промысловый запас и стоимость отдельных групп биоресурсов Охотского моря в 2014 г.

Table 2

Commercial stocks and their cost for certain groups of biological resources in the Okhotsk Sea in 2014

Показатель	Всего	Рыбы	Беспозвоночные	Макрофиты	Морские звери	Икра рыб
Запас, тыс. т	9034,20	8294,0	605,0	99,10	36,26	278,33
т/км ²	6,44	5,92	0,43	0,07	0,03	–
Стоимость, млн \$	23540,0	14628,0	4880,0	122,55	108,35	3801,0
тыс. \$/км ²	17,32	10,75	3,59	0,09	0,08	2,80

По данным прогноза ТИНРО-центра на 2013 г. по сходной методике была рассчитана стоимость промыслового запаса российской части Японского моря ($5757 \cdot 10^6$ /год), которая оказалась в 4 раза меньше, чем в Охотском море.

Современный экосистемный подход к рациональному использованию морских биоресурсов предполагает переход к такому ведению промысла, при котором объектом эксплуатации служит вся экосистема путем вовлечения в промысел малоиспользуемых видов, например мезопелагических рыб (Шунтов, 2001; Шунтов, Темных, 2013). Количественную оценку запасов этих видов стало возможно дать на основе баз данных по макрофауне пелагиали и бентали дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана (Волвенко, Кулик, 2011; Волвенко, 2014). Полный список макрофауны Охотского моря, составленный по этим базам данных, включает 1137 позиций, из них 637 видов рыб и 500 видов беспозвоночных; для 200 из них существуют цены на внутреннем и международном рынках, что позволяет включать их в оценки экономического потенциала биоресурсов моря (табл. 3).

Таблица 3

Потенциальная стоимость основных групп биоресурсов Охотского моря в 2014 г.

Table 3

Potential cost of the main groups of biological resources in the Okhotsk Sea in 2014

Группа биоресурсов	Биомасса, млн т	Возможный выход продукции, млн т	Стоимость продукции, млрд \$	Средняя цена, тыс. \$/т
Пелагические рыбы и беспозвоночные	16,4	16,2	20,0	1,2
Демерсальные рыбы	12,7	12,4	25,6	2,1
Донные беспозвоночные	9,5	3,1	12,9	4,2
Всего	38,6	31,7	58,5	1,9

При этом оказалось, что потенциальная биомасса биоресурсов (без учета морских водорослей и млекопитающих), 38,6 млн т, в 4 раза превышает промысловый запас — 9,03 млн т, а потенциальная стоимость всех учтенных биоресурсов при их более полном использовании, $58,5 \cdot 10^9$ /год (в ценах 2014 г.), в 2,5 раза превышает стоимость промыслового запаса, указанного в официальном прогнозе*.

Стоимость биоресурсов определяет стоимость пищевой продукции и технического сырья, вырабатываемого из гидробионтов. Эта величина является важной, но не единственной услугой экосистемы Охотского моря. Одна из первых оценок стоимости различных типов природных экосистем планеты сделана международной группой экспертов в 1997 г. (Costanza et al., 1997). Для этого была рассчитана стоимость объема экосистемных услуг на единицу площади различных биомов.

Экономическая оценка этих услуг количественно может быть сделана только очень приблизительно. Стоимость каждого вида услуг для конкретного района шельфа или прибрежной экосистемы экономистами пока не установлена. Эти расчеты можно провести только исходя из общих оценок для всего Мирового океана. Методы оценки стоимости экосистемных услуг активно разрабатываются различными исследовательскими группами (Navrud, 2001; Beaumont et al., 2008;

* Состояние промысловых ресурсов ... (2014).

Remoundou et al., 2009; Mangi et al., 2011; De Groot et al., 2012; Costanza et al., 2014). В 2010 г. был опубликован доклад международной группы экспертов UNEP «Экономика экосистем и биоразнообразия» (Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), www.teebweb.org), в котором приводятся примеры выполненных работ по оценке стоимости услуг экосистем в различных странах и использованные методические подходы.

В 1977 г. общая стоимость экосистемных услуг планеты была рассчитана как \$33 трлн в год, в 2011 г. — \$145 трлн, при этом стоимость 1 га морских экосистем увеличилась примерно в 2 раза (Costanza et al., 2014) вследствие сокращения площадей эксплуатируемых акваторий. Разные части акватории моря предоставляют сходные услуги, однако стоимость их различна. Так, в прибрежной зоне наибольшая стоимость приходится на предотвращение эрозии берегов — \$4769/га в год. Это означает, что на строительство инженерных сооружений, выполняющих те же функции, придется затратить такие суммы.

В соответствии с ранжированием стоимости услуг для различных районов моря мы разделили Охотское море на 3 зоны: 1) прибрежная — с глубинами от 0 до 50 м; 2) остальной шельф — глубины 50–200 м и 3) глубоководная — глубины > 200 м. Согласно опубликованным сведениям (Макрофауна ..., 2012), площадь первой составляет 138,05, второй — 445,30, третьей — 937,08 тыс. км². Умножением этих площадей на удельную стоимость различных услуг (Costanza et al., 2014) были получены оценки стоимости экосистемных услуг Охотского моря (табл. 4).

Таблица 4

Общая стоимость экосистемных услуг отдельных зон Охотского моря, долл. · 10⁶ в год
Table 4
Total annual cost of ecosystem services for coastal, shelf, and deep-sea areas of the Okhotsk Sea,
million US\$ per year

Зона моря, услуга	Цена, \$/га	Стоимость
Прибрежная зона (до 50 м), S = 13,8 · 10⁶ га		
Регулирование климата	75	1035,0
Восстановление нарушений	153	2111,4
Контроль эрозии берегов	4769	65812,2
Ассимиляция отходов	1	13,8
Цикл биогенов	1693	23363,4
Биологический контроль	46	6900,0
Предоставление убежищ	172	2373,6
Генетические ресурсы	322	4443,6
Культурные (научные, образовательные, рекреационные)	202	2788,6
Вся прибрежная зона		108841,6
Шельф (без прибрежной зоны, до 200 м), S = 44,5 · 10⁶ га		
Цикл биогенов	1975	87956,6
Биологический контроль	54	2404,9
Культурные (научные, образовательные)	97	4319,9
Весь шельф		94681,4
Открытое море (глубоководная часть), S = 93,7 · 10⁶ га		
Регулирование климата	65	6091,0
Цикл биогенов	163	15274,4
Биологический контроль	7	655,9
Генетические ресурсы	5	468,5
Культурные (научные, образовательные)	105	9838,5
Все открытое море		32328,3
Все Охотское море		235851,3

В Охотском море для прибрежной зоны площадью 138,05 тыс. км² стоимость предотвращения эрозии берегов будет равна \$65812 · 10⁶ в год. На шельфе наибольшая стоимость приходится на цикл биогенов — \$1975/га в год. В открытом море важной

услугой являются регуляция климата — \$65/га в год — и цикл биогенов — \$163/га в год. Охотское море предоставляет и культурные услуги, в которые входят образовательная и научная составляющие. Морские экосистемы являются естественными научными лабораториями, где осуществляется исследовательская деятельность в ходе морских и береговых экспедиций.

Таким образом, общая стоимость экосистемных услуг Охотского моря вместе с обеспечивающими услугами — предоставление пищевых продуктов и технического сырья, которые мы определили как потенциальную стоимость биоресурсов ($\$58,5 \cdot 10^9/\text{год}$), составляет $\$294,4 \cdot 10^9/\text{год}$. От этой общей стоимости экосистемных услуг на потенциальную стоимость биоресурсов приходится около 25 %, на промысловые биоресурсы — менее 10 %. Для сравнения заметим, что в зал. Петра Великого Японского моря стоимость биоресурсов не превышала 12 % (Лукьянова и др., 2010). Таким образом, прочие «нерыночные» услуги экосистем стоят гораздо больше, чем традиционно используемые биоресурсы.

Полученные результаты оценки стоимости экосистемных услуг Охотского моря не следует рассматривать как абсолютные величины, для их расчета использованы средние коэффициенты, выведенные в целом для Мирового океана. Каждое море имеет свои особенности как в продуктивности и объемах биоресурсов, так и в предоставлении других услуг. Специальных исследований по определению стоимости экосистемных услуг природных экосистем в России пока не проводилось. Мы полагаем, что значение выгод от экологических услуг, предоставляемых экосистемой Охотского моря, скорее всего, недооценено. Об этом свидетельствуют некоторые опубликованные оценки биомасс отдельных групп морских организмов северо-западной Пацифики, и в том числе Охотского моря (Шунтов, 2010), где только биомасса зоопланктона оценивается в 1000 млн т, а бентоса — в 500 млн т. Все эти организмы являются важным звеном в потоках вещества и энергии, которые в конечном счете и обеспечивают предоставление экосистемных услуг.

Заключение

Выполненные расчеты наряду с фундаментальным значением данных о высокой ценности экосистем для настоящих и будущих поколений важны в прикладном значении и в настоящее время. Так, согласно российскому законодательству при оценке ущерба водным экосистемам в результате хозяйственной деятельности за основу берется объем потерянных биоресурсов и затраты на их воспроизводство в исследуемой акватории*. Добавление к сумме ущерба стоимости непромысловых биологических объектов и услуг экосистем позволит существенно повысить стоимость последних и подчеркнуть, что во многих случаях сохранение экосистем является более выгодным, чем расходы на их восстановление. Практическим использованием денежной оценки биоресурсов может быть и «вторичный оборот квот», когда ресурсы известной стоимости можно использовать в качестве гарантированного залога при получении долгосрочного кредита в банках, инвестиционных компаниях, различных международных фондах, например, с целью обновления и модернизации рыбодобывающего флота (Титова, 2007). В работах экономистов высказывается мнение о том, что величину стоимости всех биоресурсов Охотского моря на современном этапе можно оценивать как природный капитал региона, приносящий — потенциально или реально — определенный природный доход — природную ренту (промысловый запас биоресурсов). Для сохранения постоянной величины природного капитала необходимы реинвестиции соответствующей части доходов от невозобновимых ресурсов в возобновляемые: например, доход от добычи нефти на шельфе должен помогать развивать сохранение рыбных ресурсов (Ширков и др., 2006).

* Методика исчисления вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, утвержденная приказом Росрыболовства от 25.11.2011 г. № 1166 (зарегистрирована Минюстом РФ от 05.03.2012 г. № 23404).

Выражение стоимости услуг экосистем в денежных единицах можно рассматривать как инструмент, позволяющий повысить значение сохранения природных комплексов при реализации промышленных проектов. Для поддержания «неубывающей величины» природного капитала Охотского моря необходимы целостные экосистемы, выполняющие основные экологические функции и являющиеся основой его биопродуктивности.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского научного фонда, соглашение № 14-50-00034.

Список литературы

Бобылев С.Н., Захаров В.М. Экосистемные услуги и экономика : моногр. — М. : Типография ЛЕВКО, 2009. — 72 с.

Борисов В.А. Стоимостная оценка водных биоресурсов // Рыб. хоз-во. — 2007. — № 2. — С. 15–16.

Волвенко И.В. Новая база донных траловых станций, выполненных в дальневосточных морях и северной части Тихого океана в 1977–2010 гг. // Изв. ТИНРО. — 2014. — Т. 177. — С. 3–24.

Волвенко И.В., Кулик В.В. Обновленная и дополненная база данных пелагических траловых станций, выполненных в дальневосточных морях и северной части Тихого океана в 1979–2009 гг. // Изв. ТИНРО. — 2011. — Т. 164. — С. 3–26.

Лукьянова О.Н., Нигматулина Л.В., Головащенко Е.В. Оценка потенциальной стоимости экосистемных услуг залива Петра Великого (Японское море) // Рыб. хоз-во. — 2010. — № 6. — С. 34–38.

Макрофауна бентали Охотского моря: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1977–2010 / под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2014. — 1052 с.

Макрофауна пелагиали Охотского моря: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1984–2009 / под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2012. — 800 с.

Огородникова А.А. Биоэкономическая оценка промыслового запаса биоресурсов Охотского моря // Изв. ТИНРО. — 2015. — Т. 183. — С. 97–111.

Титова Г.Д. Биоэкономические проблемы рыболовства в зонах национальной юрисдикции : моногр. — СПб. : ВВМ, 2007. — 368 с.

Шевченко В.В., Датский А.В. Биоэкономика использования промысловых ресурсов минтая Северной Пацифики : моногр. — М. : ВНИРО, 2014. — 212 с.

Ширков Э.И. Эколого-экономические исследования природно-ресурсного потенциала Охотского моря // Пространственная экономика. — 2010. — № 3. — С. 49–67.

Ширков Э.И., Ширкова Е.Э., Дьяков М.Ю. Экономическая оценка природного потенциала шельфа западной Камчатки. — Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2006. — 54 с.

Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. Т. 1 : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2001. — 580 с.

Шунтов В.П. Некоторые результаты экосистемного изучения биологических ресурсов дальневосточных морей в связи с задачами дальнейших исследований // Бюл. № 5 «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». — Владивосток : ТИНРО-центр, 2010. — С. 186–195.

Шунтов В.П., Волвенко И.В. Генерализованные оценки состава, количественного распределения и биомассы макрофауны бентали на шельфе и свале глубин северо-западной Пацифики // Изв. ТИНРО. — 2015. — Т. 182. — С. 3–22.

Шунтов В.П., Темных О.С. Иллюзии и реалии экосистемного подхода к изучению и управлению морскими и океаническими ресурсами // Изв. ТИНРО. — 2013. — Т. 173. — С. 3–29.

Beaumont N.J., Austen M.C., Mangi S.C., Townsend M. Economic valuation for the Conservation of Marine Biodiversity // Mar. Poll. Bull. — 2008. — № 56. — P. 386–396.

Costanza R., d'Agre R., de Groot R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital // Nature. — 1997. — Vol. 387. — P. 253–260.

Costanza R., Groot R., Sutton P. et al. Changes in the global value of ecosystem services // Global Environ. Change. — 2014. — Vol. 26. — P. 152–158; doi:10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002.

De Groot R., Brander L., Ploeg S. et al. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units // Ecosys. Services. — 2012. — Vol. 1. — P. 50–61.

Farber S.C., Costanza R.M., Wilson M.A. et al. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services // *Ecological Economics*. — 2002. — Vol. 41. — P. 375–392.

Hattam C., Atkins J., Beaumont N. et al. Marine ecosystem services: linking indicators to their classification // *Ecolog. Indicators*. — 2015. — Vol. 49. — P. 61–75.

Mangi S.C., Davis C.E., Payne L.A. et al. Valuing the Regulatory Services Provided by Marine Ecosystems // *Environmetrics*. — 2011. — № 22. — P. 686–698.

Navrud S. Economic Valuation of Inland Recreational Fisheries. Empirical Studies and Their Policy Use in Norway // *Fisheries Management and Ecology*. — 2001. — Vol. 8, Iss. 4–5. — P. 369–382.

Remoundou K., Koundouri P., Kontogianni A. et al. Valuation of Natural Marine Ecosystems: an Economic Prospective // *Environmental Science and Policy*. — 2009. — № 12. — P. 1040–1051.

Поступила в редакцию 16.11.15 г.