

## ОЦЕНКА МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ НА БАЗЕ ОСНОВНЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ БИОРЕСУРСОВ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО СОСТОЯНИЯ БОЛЬШОЙ МОРСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ И СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Александрова М. А., Васильев А. М., Карташов М. В.

## ESTIMATION OF MARINE ECOSYSTEM SERVICES BASED ON THE MAIN COMMERCIAL BIORESOURCES AS A BASIS FOR THE SUSTAINABLE STATUS OF THE LARGE MARINE ECOSYSTEM AND BIODIVERSITY CONSERVATION

Aleksandrova M. A., Vasiliev A. M., Kartashov M. V.

### Аннотация

**Введение:** экосистемные услуги можно определить как выгоды, которые люди получают от экосистем. Морские экосистемные услуги способствуют предотвращению глобальных экологических проблем, таких как изменение климата, сохранение биоразнообразия и др. Одной из важных причин деградации морских экосистем является недооценка их реальной экономической ценности. **Методы и материалы:** разработанная методика оценки морских экосистемных услуг обосновывает целесообразность использования для оценки экосистемных услуг морей и океанов стоимость биоресурсов в воде, по которым они продаются на аукционах. В качестве базовой цены для расчета экосистемных услуг в рыболовстве предлагается использовать аукционную стоимость основного промыслового объекта — в данном случае трески. Стоимость других гидробионтов дифференцируется по соотношению оптовых цен на рыбопродукцию. **Результаты:** проведенные исследования показали, что в 2016 г. экосистемой Баренцева моря и сопредельных вод было произведено 1475 тыс. т обеспечивающих услуг на сумму 1568,6 млн долл. США (61 709 млн руб.). Доля России составила 610,4 тыс. т стоимостью 666,2 млн долл. США (26 066,8 млн руб.) — 42 % от общего объема услуг. Поддерживающие услуги моря в натуральном измерении определились в 22 667 тыс. т (по норвежским данным — в 25 958 тыс. т), в стоимостном измерении, соответственно, в 22 827 млн долл. (898 034 млн руб.) и в 24 251 млн долл. (в 954 038 млн руб.), что в 14,5 раз и в 15,5 раз больше стоимости обеспечивающих услуг. **Заключение:** анализ оценки морских экосистемных услуг зарубежными и отечественными исследователями показывает, что этот процесс требует дальнейших исследований и совершенствования методик. **Ключевые слова:** морские экосистемы, услуги, экосистемный подход, предосторожный подход, промысловый запас, нерестовый запас, зарубежный и российский опыт, Баренцево море и сопредельные воды, промысловые биоресурсы, оценка, биоразнообразие.

### Abstract

**Introduction:** ecosystem services can be defined as the benefits that humans obtain from ecosystems. Marine ecosystem services contribute to the prevention of such global environmental problems as climate change, ensure biodiversity conservation, etc. One of the important reasons for the degradation of marine ecosystems is the underestimation of their real economic value. **Methods and materials:** the developed method for the evaluation of marine ecosystem services substantiates the feasibility of using the costs of aquatic bioresources sold in auctions for the evaluation of ecosystem services of seas and oceans. It is proposed to use the auction price of the main fishing target (in this case, cod) as a benchmark price for the analysis of ecosystem services in fisheries. The costs of other aquatic organisms are differentiated by the relation of wholesale prices for fish products. **Results:** the studies conducted have shown that in 2016 the ecosystem of the Barents Sea and adjacent waters produced 1,475 thousand tons of provisioning services worth a total of USD 1,568.6 mln (RUB 61,709 mln). The share of Russia amounted to 610.4 thousand tons worth USD 666.2 mln (RUB 26,066.8 mln) which constitute 42% of the total volume of services. Supporting marine services were estimated at 22,667 thousand tons (according to Norwegian data: 25,958 thousand tons) by volume and at USD 22,827 mln (RUB 898,034 mln) and USD 24,251 mln (RUB 954,038 mln) at value, respectively, which is 14.5 times and 15.5 times higher than the cost of provisioning services. **Conclusion:** the analysis of the marine ecosystem services' evaluation by foreign and domestic researchers shows that this process requires further research and improvement of methods. **Keywords:** marine ecosystems, services, ecosystem approach, precautionary approach, fishing stock, spawning stock, foreign and Russian experience, the Barents Sea and adjacent waters, commercial bioresources, assessment, biodiversity.

## Введение

Непрерывное функционирование природных экосистем способствовало созданию благоприятных для человека условий жизни на земле. Концепция, основанная на существовании динамического взаимодействия между людьми и экосистемами, свидетельствует, что различные перемены в условиях жизни людей могут выступать в качестве непосредственных и косвенных сил преобразования в экосистемах и, что экосистемные изменения влияют на благосостояние людей. Люди — это интегральная часть экосистем. Многочисленные исследования также свидетельствуют, что морские экосистемные услуги способствуют предотвращению глобальных экологических проблем, таких как изменение климата, сохранение биоразнообразия и др. [4].

С каждым годом усиливается давление на морские экосистемы по всему миру, вызванное экономической деятельностью человека. Наблюдается рост спроса на ресурсы, поступающие из морских экосистем, — продовольствие, сырье для фармакологии и др. Увеличивается нагрузка на экосистемы с точки зрения ассимиляции отходов человеческой деятельности (загрязнение воды и воздуха, образование отходов), то есть нагрузка на экосистемы растет, а их возможности вследствие деградации сокращаются. Таким образом, за последние полвека около 60 % мировых экосистемных услуг подорваны в результате антропогенного воздействия. Экосистемные услуги можно определить как выгоды, которые люди получают от экосистем.

В экономической реальности действует серьезное правило: «то, что не имеет цены (экономической оценки) — не существует, не учитывается при принятии экономических решений». Поэтому одной из важных причин деградации морских экосистем является недооценка их реальной экономической ценности, стоимости морских биоресурсов и экосистемных услуг в целом.

К сожалению, современная рыночная экономика не может корректно определить ценность природы — существует много причин, среди которых можно упомянуть известные в экономической теории «провалы рынка», невозможность адекватно учесть в цене экологические ущербы, внешние эффекты (экстерналии), что критически важно для экономической оценки потерь

и деградации природы. Последствием является занижение цены экологического блага или даже его нулевая оценка, что приводит, в частности, к «перепотреблению» экосистемных услуг, ресурсов. Это наглядно демонстрируется на примерах деградации многих морских экосистем.

Сохранение и устойчивое рациональное использование потенциала океанов морей и прибрежных районов ФАО основывается на концепции «синей экономики», которая впервые была обозначена в материалах «Рио +20» в 2012 году [6]. Концепция исходит из того, что здоровые океанические экосистемы более продуктивны и включает в себя:

- промысловое рыболовство, основанное на Кодексе ведения ответственного рыболовства (КВОР) [7], борьбу с незаконным, несообщаемым и нерегулируемым промыслом (ННН промыслом) и содействие применению надлежащих орудий и способов лова;
- аквакультуру, основанную на передовых методах разведения рыбы, моллюсков и морских водорослей;
- обеспечение выработки целенаправленных мер, способствующих сотрудничеству между странами в освоении потенциала океана, морей и прибрежных районов;
- содействие более активной выработке политических мер, вложению инвестиций и внедрению инноваций в поддержку укрепления продовольственной безопасности, сокращению масштабов нищеты и устойчивого рационального использования водных ресурсов.

Основоположником экологической экономики, судя по публикациям, можно считать американского ученого Роберта Констанца (Robert Costanza). Согласно разработанной им и рядом соавторов теории, человечество должно жить не только по экономическим, но и по экологическим законам, уделяя значительное внимание природному капиталу, под которым понимается не только сырье, но и все минеральные, растительные и животные составляющие биосферы, способные приносить как выгоду (различные экосистемные услуги), так и убыток (техногенные катастрофы) [10, 11, 12]. В исследовании [12] услуги экологических систем и природного капитала имеют решающее значение для функционирования системы жизнеобеспечения Земли. Они способствуют

человеческому благосостоянию как напрямую, так и косвенно, и, следовательно, представляют собой часть общей экономической ценности планеты. Оценена текущая экономическая стоимость 17 экосистемных услуг для 16 биомов. Для всей биосферы, значение (большинство из которых находится вне рынка), по оценкам, в диапазоне от 16–54 трлн долл. США в год (в среднем по 33 трлн долл. США в год). Из-за характера неопределенностей это следует рассматривать как минимальную оценку. Стоимость мирового валового национального продукта составляет около 18 трлн долл. в год.

Из российских ученых можно выделить экологов-экономистов С. Н. Бобылева и В. М. Захарова [13, 14, 16].

Оценке экосистемных услуг морей и океанов посвящено значительное количество монографий и статей зарубежных авторов. Из них обратим внимание на проект Magnussen K., Kettunen M. [17], в котором сделана попытка оценить экосистемные услуги Баренцева моря и Лофотенских островов. Коммерческая стоимость рыболовства и аквакультуры по итогам 2009 г. оценена в 13 млрд норв. крон (1,65 млрд евро, в том числе рыболовства — в 7 млрд норв. крон (0,9 млрд евро). Такие статистические данные имеются по норвежскому рыболовству и рыбозаведению. Но в них, по нашему мнению, входит и добавленная стоимость при рыболовстве и рыбозаведении, а авторы исследования отмечают, что чистая стоимость услуг моря не известна. Также не представилось возможным оценить стоимость экосистемных услуг в виде нереста многих ценных видов рыб у Лофотенских островов, места воспроизводства морских животных и морского туризма. Работа была выполнена в целях защиты перечисленных выше экосистемных услуг от бурения скважин для добычи нефти и газа [17].

В докладе «The Economic Value of Sustainable Benefits Rendered by the Mediterranean Marine Ecosystems» изложены результаты экономической оценки устойчивых выгод, связанных с экосистемными услугами, предоставляемыми морскими экосистемами в Средиземном море в 2015 г. [18]. Общий их объем определен в 26 128 млн евро, в том числе обеспечивающие — 2871 млн евро, культурные — 17 808 млн евро и регулирующие — 2219 млн евро.

В сводном докладе «Marine and coastal ecosystems and human well-being», выполненном учеными из 95 стран под эгидой ООН, рассмотрены следующие проблемы [19]:

- Каковы текущее состояние и тенденции экосистем, экосистемных услуг и благосостояния людей?

- Каковы вероятные будущие изменения в экосистемах и их экосистемных услугах и вытекающие из этого изменения в благосостоянии людей?

- Что можно сделать для повышения благосостояния и сохранения экосистем? Каковы сильные и слабые стороны вариантов реагирования, которые могут быть реализованы?

- Каковы ключевые факторы неопределенности, которые препятствуют принятию решений по улучшению состояния экосистем?

- Какие инструменты и методологии разработаны и использованы в докладе для улучшения результата в области оценки экосистем, предоставляемых ими услуг, каково их воздействие на благосостояние людей, а также сильные и слабые стороны вариантов реагирования?

Цель данного сводного доклада заключается в содействии распространению информации для лиц, принимающих решения, а также для широкого круга заинтересованных сторон, морских и прибрежных экосистем. Кроме того, информация, содержащаяся в настоящем сводном докладе, будет способствовать выполнению больших международных программ, таких как Глобальная оценка международных водных ресурсов (ГОМВР), Глобальные перспективы в области биоразнообразия (ГБО), Глобальная оценка состояния морской среды (ГМА), Глобальная экологическая перспектива (ГЭП), по региональным морям [19].

Определенный вклад в методические вопросы экономической оценки экосистемных услуг внесло исследование Naber H., Lange G-M., Hatzioiols M. «Оценка морских услуги экосистем: анализ пробелов» [20].

Великобритания опубликовала «национальный Технический отчет об оценке экосистем» [21]. Услуги морских систем оценены в 957,1 млн долл. США. При этом в качестве оценки приведена стоимость выгрузок в портах Великобритании, что методологически неправильно и

равносильно завышению оценки в несколько раз. В отчете по этому поводу сделано примечание «о недостаточности данных, чтобы изолировать вклад экосистем от производственных входов капитала».

Из российских ученых значительный вклад в теорию и практические разработки по оценке обеспечивающих экосистемных услуг моря внесли ученые КамчатНИРО Е. Э. Ширкова, Э. И. Ширков и М. Ю. Дьяков. В 2014 г. они выполнили НИР на тему «Природно-ресурсный потенциал Камчатки, его оценка и проблемы использования в долгосрочной перспективе» [22]. В исследовании предлагаются упрощенные методические подходы определения сравнительной эколого-экономической эффективности различных стратегий природопользования в районе исследований — Камчатском крае, а также прилегающих к нему морских акваториях в границах исключительной экономической зоны РФ, на основе концепции природного капитала и капитализированной абсолютной природной ренты как наиболее сопоставимого показателя доходности эксплуатации разнородных элементов ПРП в долгосрочной перспективе. При полном сохранении разнообразия объектов промысла дополнительный доход от их использования — «рента по биоразнообразию» — по своей величине становится сопоставимой с современными рыболовными сборами (ресурсной рентой) за право промысла соответствующих видов лососей. Работа дает информационную базу для достаточно корректной оценки сравнительной экономической эффективности различных стратегий природопользования в регионе исследований.

В работе Лукьяновой О. Н. с соавторами стоимость всех биоресурсов Охотского моря оценена в 58,6 млрд долл. США. Для расчета использованы цены на мороженую неразделанную рыбу и беспозвоночных по данным Китая, Кореи, Японии и России, что методически, по нашему мнению, неправильно и ведет к завышению оценки [23].

В исследовании С. А. Синякова «Рыбная промышленность и промысел лососей в сравнении с другими отраслями экономики в регионах Дальнего Востока» показана экономическая эффективность сохранения биоразнообразия Камчатки

и прилегающих морей по сравнению с развитием газовой и нефтяной промышленности [24].

Следует отметить также монографию Г. Д. Титовой «Биоэкономические проблемы рыболовства в зонах национальной юрисдикции», в которой, наряду со многими вопросами, кратко рассмотрены методы исчисления рентного дохода в рыболовстве [25]. Трудности практического использования предлагаемой по сути дела классической теории, заключаются в отсутствии информационно-аналитической системы показателей для расчета промысловой ренты. Поэтому в монографии отсутствуют практические расчеты промысловой ренты.

В статье «Оценка услуг морских экосистем как комплексная междисциплинарная проблема: на пути к решению» Г. Д. Титовой исследован опыт зарубежных стран по оценке услуг морских экосистем [26].

Учет экосистемных услуг в цене рыночных благ и услуг — один из приоритетных шагов в осуществлении политики устойчивого развития, которое подразумевает ответственное потребление природных ресурсов и оценку хозяйственной деятельности человека в свете долгосрочных эффектов, оказываемых ею на окружающую среду.

Экосистемные услуги делятся на 4 группы: обеспечивающие, регулирующие, культурные и поддерживающие [12]. Рассматриваемые в статье услуги относятся к обеспечивающим, в которые входят продовольствие, пресная вода, натуральные волокна, древесное топливо и другие. В исследовании будут рассмотрены и поддерживающие услуги Баренцева моря и сопредельных вод: промысловый и нерестовый запасы, а также потребление северо-восточной арктической трески различных гидробионтов в 2014 году.

В основе методов оценки экосистемных услуг лежат два концептуальных подхода — биоцентрический и антропоцентрический, разработанные в рамках проекта «Экономика экосистем и биоразнообразия» [26].

Биоцентрический подход к оценке основывается на идее о том, что ценность природы заключается в способности удовлетворять нужды не только человека, но и остальных организмов. Использование этого подхода для оценки экосистемных услуг морей и океанов ограничено

сложностями расчетов, а иногда и их невозможностью.

Смысл антропоцентрического подхода заключается в том, что природа ценна лишь в той мере, в какой она приносит удовлетворение человеку. Оценивается главным образом полезность, которую индивид получает при использовании услуг, предоставляемых окружающей средой.

Основные обеспечивающие услуги Баренцева моря и сопредельных вод овеществляются в виде улова промысловых гидробионтов — рыб и морепродуктов. В стоимостном выражении они представляют собой ренту.

В соответствии с теорией, разработанной в проекте «Экономика экосистем и биоразнообразия» [26] общая экономическая ценность обеспечивающих услуг экосистем может определяться через ценность использования (UV — utility value) и ценность недоиспользования (NUV — non-use value) оцениваемого ресурса.

Под ценностью использования понимается объективная способность ресурса удовлетворить конкретную потребность человека. Ценность недоиспользования отражает стоимость, приписываемую индивидами тем природным ресурсам, которыми они не пользуются напрямую.

Ценность использования далее можно разделить на ценность активного или прямого использования (DUV — direct use value), ценность косвенного использования (IUV — indirect use value) и ценность отложенной альтернативы (OUV — option utility value). Ценность прямого использования включает те услуги, которые потребляются человеком напрямую. В ценность прямого использования в рассматриваемом исследовании включаются добытые в естественной среде морские организмы, имеющие рыночную стоимость.

Ценность косвенного использования включает услуги, которые не потребляются индивидами напрямую, но обеспечивают функционирование морских экосистем и выживание морских организмов. К ним можно отнести услуги, включенные в категории регулирующих и поддерживающих услуг, такие как связывание углерода с питанием добываемых гидробионтов и с обеспечением воспроизводственных процессов.

Ценность отложенной альтернативы отражает индивидуальную готовность платить за содержание или сохранение услуги, поскольку существу-

ет вероятность того, что индивид в будущем ею воспользуется, какой бы малой эта вероятность ни была. Сюда можно отнести такой пример, как оценка стоимости сохранения природного ресурса, находящегося под угрозой исчезновения, с целью его защиты и возможного использования в будущем.

Ценность неиспользования также делится на составляющие: ценность наследства (BV — bequest value), альтруистическую ценность (AV — altruistic value) и ценность существования (EV — existence value). Эти две категории легко спутать с вышеупомянутой категорией внутренней присущей ценности, поскольку их довольно сложно преобразовать в денежную форму.

Ценность наследства включает то, насколько ценным является для нынешнего поколения обеспечение биоразнообразия и функционирования экосистемных услуг для будущих поколений. Это обусловлено озабоченностью индивидов тем, чтобы будущие поколения имели доступ к ресурсам и возможностям, доступным сейчас им самим. Основная ценность заключается в осознании человеком того, что существующие ресурсы и возможности передадутся потомкам. Альтруистическая ценность повторяет этот принцип, помещая его в рамки одного поколения. К этой категории, очевидно, можно отнести запрет промысла бельков в Белом море из-за использования жестоких методов.

В итоге получается следующее уравнение общей экономической ценности:

Общая экономическая ценность обеспечивающих услуг экосистем = ценность использования + ценность недоиспользования = (прямого использования + ценность косвенного использования + ценность отложенной альтернативы) + (ценность наследства + альтруистическую ценность + ценность существования).

Применительно к оценке экосистемных услуг Баренцева моря приведенная формула, по нашему мнению, будет представлять следующий вид:

Ценность добываемых биоресурсов + стоимость биоресурсов, обеспечивающих функционирование и выживаемость морских организмов + ценность запасов гидробионтов, обеспечивающих воспроизводство + ценность гидробионтов, потребляемых треской.

### Методы и материалы

За этот период в развитии океанологии произошли изменения — была создана концепция больших морских экосистем (БМЭ) [33]. Это способствовало развитию нового подхода к изучению, мониторингу и управлению характеризующегося переносом акцентов с традиционного, секторального управления отдельными морскими биоресурсами как «товарами» на долгосрочное адаптивное управление продуктивным потенциалом морских экосистем.

Любая Большая морская экосистема — это экологогеографическая единица, представляющая собой переходное звено между локальными событиями (рыболовство, загрязнение, короткопериодные климатические возмущения) с масштабами воздействия на живые морские ресурсы «сутки-сезон-год», и более глобальными эффектами воздействия на экосистемы изменений климата в масштабах десятилетий. Нерестовые и пищевые миграции рыб носят сезонный характер и происходят в конкретных физических и биологических условиях той или иной Большой морской экосистеме, к которым они адаптированы [31].

Концепция Большой морской экосистемы рассматривает деятельность человека в качестве неотъемлемой компоненты экосистемы. В совокупности все вышеперечисленное делает возможным рассматривать концепцию Большой морской экосистемы как удобный инструмент изучения, мониторинга и управления продуктивными районами Мирового океана. Концепция Большой морской экосистемы появилась как реакция на нерациональное рыболовство. Данная концепция состоит из 5 блоков. Блок «Рыба и рыболовство» в структуре любой Большой морской экосистемы представлен как один из ключевых. Эта закономерность объясняется тем, что изменения в рыбном сообществе, вызванные переэксплуатацией, могут вызывать каскадные эффекты вверх по трофической цепи — до высших хищников и вниз — к планктону. Известно три источника изменчивости в рыболовстве — климат, перелов и загрязнение, которые действуют совместно, но в разных БМЭ преобладают разные составляющие [32]. Например, для Баренцева моря более значимыми факторами являются климат, перелов.

Морское рыболовство — сложная система, закономерно отражающая в своих показателях

природные и социально-экономические особенности функционирования больших морских экосистем [1]. Переход морского рыболовства на устойчивый, экологически безопасный режим требует систематизации и анализа всей доступной информации. В настоящее время предлагается использовать промысловую информацию как интегральный показатель пространственно-временной изменчивости состояния наиболее продуктивных экосистем (в данном случае Баренцева моря).

Управление рыболовством связано с непредсказуемыми изменениями динамики входящих в него подсистем. В связи с этим в основе повышения устойчивости рыболовства лежат предосторожные и экосистемные подходы управления рыбными промыслами, закрепленные в Кодексе ответственного рыболовства и Соглашении по трансграничным и далеко мигрирующим рыбным запасам (1995).

В документах ФАО отмечается, что, принимая во внимание предосторожный подход, управление рыболовством должно строиться на предвидении и благоразумном избегании недопустимых или нежелательных ситуаций. Необходимо также учитывать, что изменения в системах рыболовства слабо обратимы, довольно сложно управляемы и недостаточно изучены. Использование предосторожного подхода в управлении основано на детальном анализе нежелательных и потенциально опасных воздействий, разработке мероприятий и планов, направленных на предотвращение случайных или смягчение последствий негативных воздействий. К нежелательным и недопустимым воздействиям относятся: переэксплуатация ресурсов, чрезмерный рост промысловых мощностей, потеря биоразнообразия, социальные или экономические воздействия и многое другое.

Реализация предосторожного подхода на практике нацелена:

- на уменьшение риска перелова;
- развитие тех форм управления, которые в условиях высокой непредсказуемости результатов промысла являются наиболее разумными;
- применение адаптивных подходов к управлению использованием водных биологических ресурсов.

Применение при управлении рыболовством экосистемных подходов — один из способов снижения риска перелова ценных видов промысловых морских биоресурсов. Экосистемный подход представляет собой многовидовое долгосрочное адаптивное управление природопользованием, определяемое состоянием природных экосистем. Цель такого управления — добиться устойчивого продукционного состояния экосистем в отношении добываемых ресурсов. Экосистемный подход включает переход от одновидовых оценок запасов ВБР к многовидовым, изучение трофических взаимосвязей, так как при определении и обосновании ОДУ (общего допустимого улова) должны учитываться взаимодействия «хищник – жертва». Например, ОДУ для сельди должно определяться с учетом роли сельди в качестве пищи для трески, а ОДУ для трески должно формироваться с учетом потребности сохранения запасов сельди. Экосистемный подход подразумевает выявление взаимосвязей не только внутри естественных систем, но и интеграции естественных связей с социальными и экономическими целями и задачами рыболовства [2].

Необходимо уделять большее внимание экологическим вопросам. Например, большим экологическим потенциалом обладает контроль промысловых усилий, его воздействие на практике выражается в ограничении числа судов и орудий лова в некотором временном интервале. Но контроль должен быть направлен не только на сохранение запасов отдельных промысловых биоресурсов, а всех промысловых видов и экосистемы в целом. Большое внимание уделяется практической реализации системы мер по борьбе с приловами и выбросами, включая стимулирование добычи тех видов, которые недоиспользуются промыслом [3].

Таким образом, экосистемный подход основан на адаптивном управлении, которое учитывает и комплексную, и динамическую природу экосистем, а также отсутствие полного понимания механизмов их функционирования.

Рыболовная отрасль воздействует в целом на экосистему и особенно на запасы коммерчески значимых популяций рыб, что может привести к изменению численности популяций и способствовать изменениям в размерном и возрастном составе, изменениям генетических свойств

и смертности популяций. К основным видам рыб, добываемым в данном регионе относятся: треска, пикша, сайда, мойва, зубатка, окунь, креветка, сайка, черный палтус, гребешок, камбала морская, камбала-ерш. Динамику численности основных промысловых биоресурсов определяют, в основном, естественные причины, но величина запаса может подвергаться временным изменениям, поэтому рекомендуется вести корректировку экономической стоимости биоресурсов регулярно [3].

На основании анализа структурно-видового состава вылова рыбы и беспозвоночных в 2014 г. (рис. 1) и анализа, проведенного научными сотрудниками ПИНРО можно сделать вывод о значительной доминирующей численности в Баренцевом море трески (2014 г. — 67,6 %). Треска, с экономической точки зрения, — наиболее коммерчески ценный вид рыбы в Баренцевом море, является также одним из конечных хищников морской пищевой цепи, одним из важнейших элементов данной экосистемы, так как ареал ее распространения — практически все Баренцево море [4].

Северо-восточная арктическая треска (*Gadus morhua*) относится к одной из самых многочисленных популяций данного вида в Северной Атлантике, является наиболее ценным в коммерческом отношении промысловым биоресурсом Баренцева моря и сопредельных вод. Расчеты Рабочей группы ИКЕС по арктическому рыболовству свидетельствуют, что промысловый и нерестовый запасы трески находятся на уровне выше среднееголетнего. Промысловый запас трески на начало 2014 г. составляет 3,4 млн т, нерестовый — 2,1 млн т. Размер ОДУ на 2014 г. составил 1014 тыс. т (вместе с прибрежной треской), квота России — 431 735 т. Изменение общего вылова трески всеми странами за 10 лет (2003–2012 гг.) установлено в пределах 464,2–754,1 тыс. т. Российский вылов в 2003–2008 гг. характеризуется как стабильный (182–203 тыс. т), но затем отмечился его рост.

Смешанной российско-норвежской комиссией (СГНК) по рыболовству был установлен ОДУ на 2013 г. в размере 1021 тыс. т (вместе с прибрежной треской). Общий вылов трески в 2013 г. был несколько ниже ОДУ. По предварительным данным известно, что вылов трески Россией в 2013 г.,

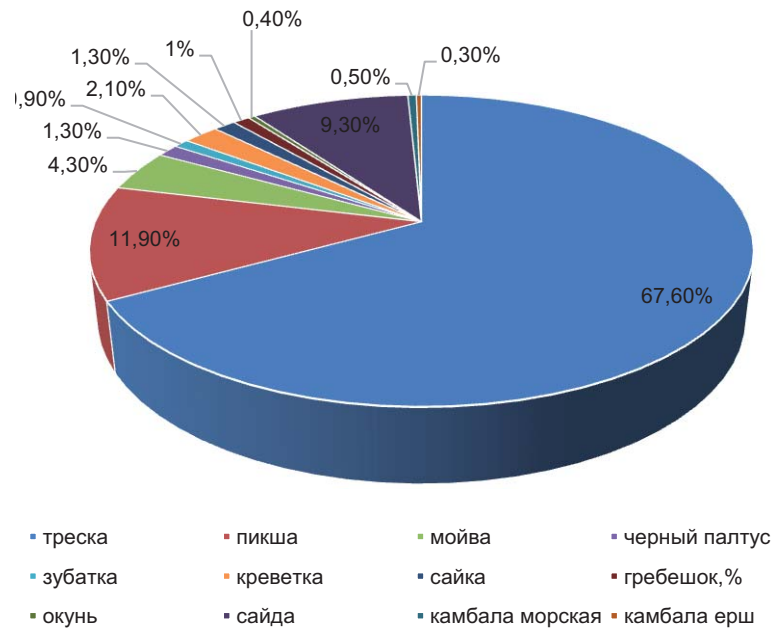


Рис. 1. Общий вылов рыбы и беспозвоночных в Баренцевом море в 2014 г., %

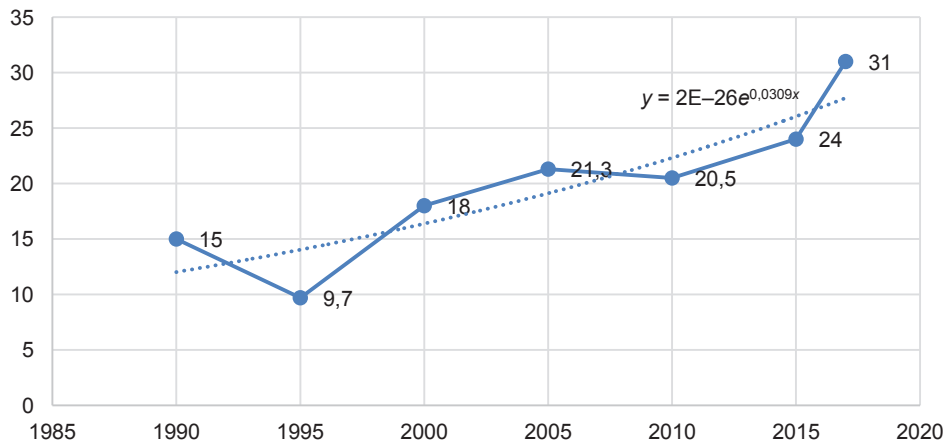


Рис. 2. Динамика цен (НОК) 1 кг северо-восточной арктической трески

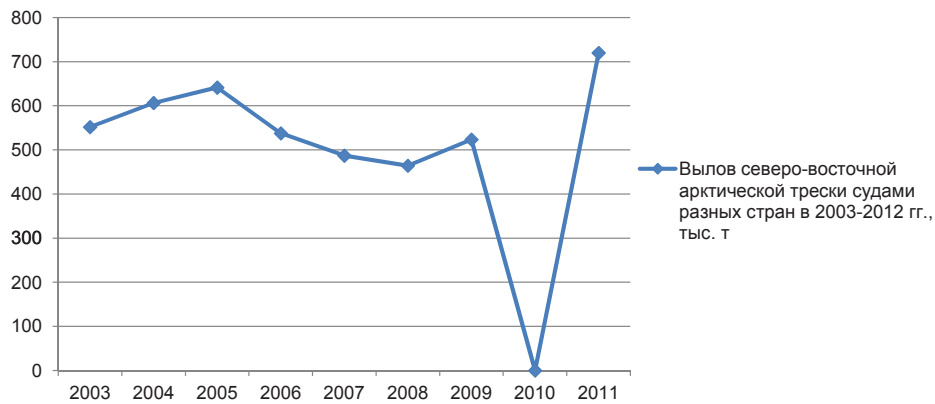


Рис. 3. Вылов северо-восточной арктической трески судами разных стран в 2003–2012 гг., тыс. т

составил 432 тыс. т, а вылов Норвегии — в пределах выделенной квоты. В 2003–2012 гг. отечественный вылов трески в районах Па и Пб ИКЕС составлял более половины от общего вылова. В 2003–2004 гг. наиболее высокой из рассматриваемых лет была доля вылова трески в районе 1 ИКЕС. В 2005 г. увеличилась доля вылова трески в районе Пб, а в 2007–2012 гг. вылов в районах Па и Пб ИКЕС составлял 92–198 тыс. т.

Наметилась тенденция к росту промыслового запаса, и к началу 2008 г. его величина превысила среднесуточный уровень (2,07 млн т). В 2013 г. запас составил 3,4 млн т. Величина нерестового запаса в 1999–2000 гг. была на низком уровне — 240–290 тыс. т. В 2013 г. нерестовый запас увеличился до 1986 тыс. т.

В 1999–2000 гг. величина промыслового запаса (особи в возрасте 3 лет и старше) составляла около 1,1 млн т.

Переход к рыночным отношениям и включение России в мировую экономику способствовали переосмыслению стоимости природных ресурсов и значимости показателя экосистемных услуг. Согласно классификации ООН морские экосистемы — это «океан, где рыболовство обычно является главной движущей силой изменений» [1].

#### Результаты и обсуждение

Анализ информации, используемой исследователями для оценки экосистемных услуг морей и океанов, показывает, что для расчета экосис-

темных услуг Баренцева моря целесообразно использовать оценки стоимости биоресурсов в воде, по которым они продаются на аукционах.

Правительство РФ 27 декабря 2000 г. издало Постановление № 1010 «О квотах на вылов (добычу) водных биологических ресурсов...», которым предусматривалось продажа на аукционах 25–30 % общей квоты.

Налоговая нагрузка в рыбной отрасли в этот период была примерно на 50 % ниже, чем в обрабатывающих производствах и Правительство РФ видимо решило пополнить государственный бюджет за счет рыбной отрасли [27, 28].

Согласно данным Счетной палаты России, платежи от продажи квот ВБР на аукционах за 2001–2003 гг. составили 30,16 млрд руб. (988,74 млн долл. США) [25], в том числе от продажи биоресурсов Северного бассейна; по данным Департамента рыбного хозяйства Правительства Мурманской области — 4,5 млрд руб. (147,52 млн долл. США).

В табл. 1 представлены расчеты по оценке обеспечивающих экосистемных услуг Баренцева моря и сопредельных вод, выполненные на основе аукционных цен по продаже основных промысловых объектов, находящихся в воде.

Данные по объемам вылова и видовому составу гидробионтов взяты из исследований ПИНРО «Состояние сырьевых биологических ресурсов Баренцева моря и Северной Атлантики» [30].

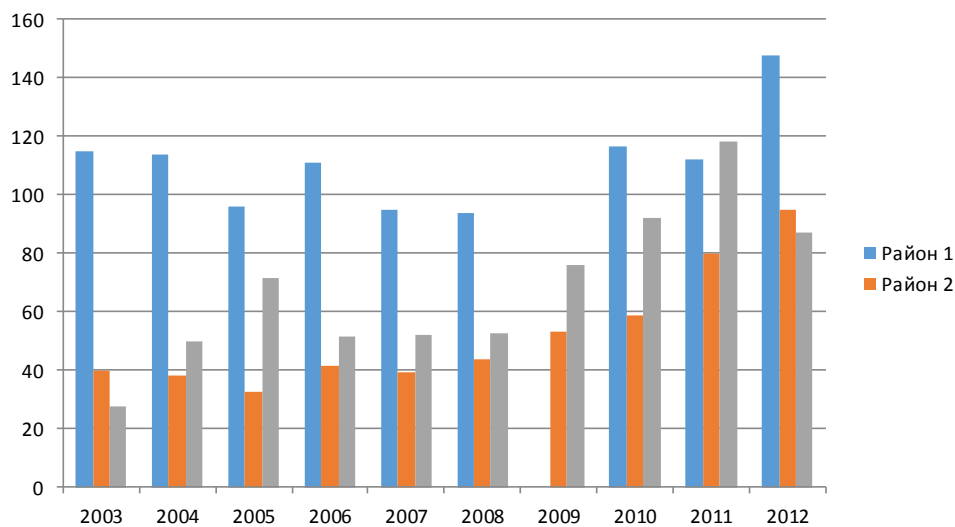


Рис. 4. Отечественный вылов трески по районам ИКЕС в 2003–2012 гг., тыс. т

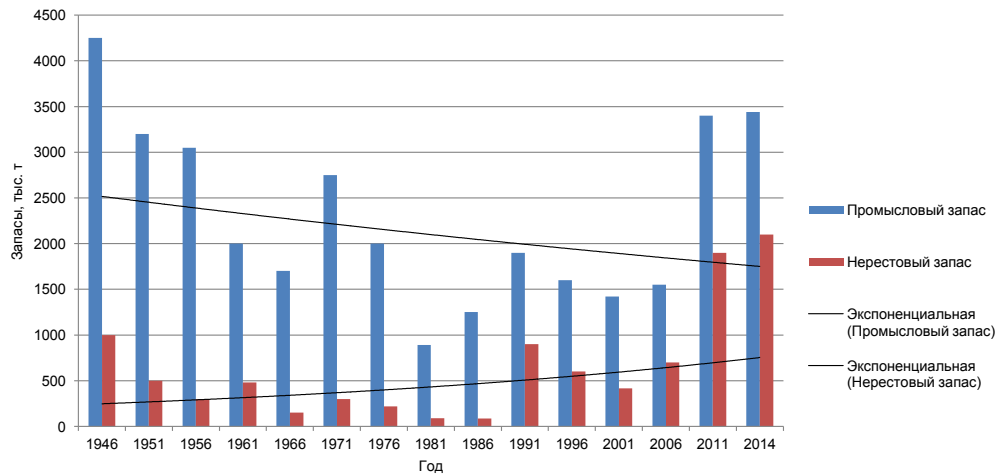


Рис. 5. Промысловый и нерестовый запасы северо-восточной арктической трески

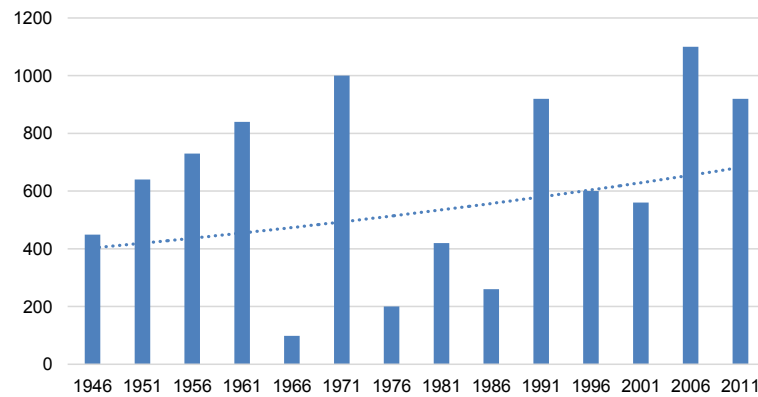


Рис. 6. Численность северо-восточной арктической трески поколений 1946–2012 гг. в возрасте 3 лет

Стоимость 1 т трески и пикши в воде на аукционах до 2015 г. колебалась около 1000 долл. США. Стоимостная оценка других видов гидробионтов определена расчетно на основании коэффициентов оптовых цен (отношение оптовой цены конкретного вида к оптовой цене трески).

В табл. 2 показан расчет обеспечивающих экосистемных услуг Баренцева моря и сопредельных вод — стоимости российских уловов в 2014 г. Согласно принятой методике расчетов она определилась в 6626 млн долл. США (26 067 млн руб.). Значение российской части обеспечивающих услуг в общем их объеме составляет 42,2 %.

Научный и практический интерес представляет отношение российской части обеспечивающих услуг (ренты) к суммарному значению «Экономического оборота» и к «Объему отгру-

женной товарной продукции» в рыбной отрасли Мурманской, Архангельской областей, республики Карелия, осуществляющих эксплуатацию биоресурсов Баренцева моря и сопредельных вод. Расчеты показывают, что в 2014 г. эти показатели определились, соответственно, в ~37 % и 46 %. Теоретически это означает, что значительная часть доходов рыбодобывающих организаций — более 1/3 «экономического оборота» — сформирована природой. Этот факт необходимо учитывать соответствующим государственным органам при формировании экономической политики в рыбной отрасли.

В табл. 3 и 4 приведены расчеты стоимости промыслового и нерестового запасов, определяемых в натуральном измерении ПИНРО и Бергенским институтом морских исследований — БИМИ (Норвегия) [27]. В соответствии с теори-

Таблица 1

Оценка обеспечивающих экосистемных услуг Баренцева моря и сопредельных вод

Вид биоресурсов	2014 г.					
	Объём вылова, тыс. т	Аукционная цена, долл. США	Оптовая цена, руб.	Коэффициент цен по треске, пикше	Стоимость, млн долл. США	Стоимость, млн руб.
Треска	986,2	1000,0	200,0	1,0	986,2	38 797,1
Пикша	177,6	1000,0	150,0	1,0	177,6	6986,8
Сайда	130,5	675,0	135,0	0,675	88,1	3465,9
Палтус	22,5	2325,0	465,0	2,325	52,3	2057,5
Камбала морская	7,5	750,0	150,0	0,75	5,6	220,3
Окунь-клевач, золотистый	30,0	1200,0	240,0	1,2	36,0	1416,2
Зубатка	14,3 (Россия)	740,0	148,0	0,74	10,6	417,0
Камбала-ерш	2,1 (Россия)	660,0	132,0	0,66	1,4	55,0
Мойва	65,0	425,0	85,0	0,425	27,6	1085,8
Креветка	18,0	3250,0	650,0	3,25	58,5	2301,4
Гребешок	1,0	4650,0	930,0	4,65	4,7	184,9
краб камчатский, краб-стригун опилио,	20,0	6000,0	1200,0	6,0	120,0	4720,8
Итого	1474,7	—	—	—	1568,6	61 708,7

Примечание. Официальный средний курс доллара США за 2014 г. — 39,34 руб.

Таблица 2

Оценка российских обеспечивающих экосистемных услуг Баренцева моря и сопредельных вод

Вид биоресурсов	2014 г.			
	Объём вылова, тыс. т	Аукционная цена, долл. США	Стоимость, млн долл. США	Стоимость, млн руб.
Треска	438,3	1000,0	438,3	17242,7
Пикша	79,5	1000,0	79,5	3127,5
Сайда	12,4	675,0	8,4	330,5
Палтус	14,0	2325,0	32,6	1282,5
Камбала морская	7,5	750,0	5,6	220,3
Окунь-клевач, золотистый	21,9	1200,0	26,3	1034,6
Зубатка	14,3	740,0	10,6	417,0
Камбала-ерш	2,1	660,0	1,4	55,1
Мойва	25,7	425,0	10,9	428,8
Креветка	0,74	3250,0	2,3	90,5
Гребешок	1,01	4650,0	4,7	184,9
краб камчатский, краб-стригун опилио	7,0	6000,0	42,0	1652,3
Итого	610,4	—	662,6	26 066,8

ей об экосистемных услугах морей и океанов эти запасы можно считать поддерживающими, ибо от их размеров зависит и уровень обеспечивающих услуг.

Данные табл. 3 и 4 показывают, что объём промыслового запаса на 2014 г определен в 10 590 тыс. т, нерестового — в 5891 тыс. т. Рассчитанная стоимость промыслового запаса составляет 13 341 млн долл. США (524,8 млрд руб.), нерестового — 6866,2 млн долл. США (~27,0 млрд руб.).

Следует сказать, что научные знания об оптимальных величинах промыслового и нерестового запасов находятся в стадии совершенствования и процесс их определения требует значительных финансовых и материальных ресурсов.

К экосистемным поддерживающим услугам Баренцева моря и сопредельных вод, по нашему мнению, следует отнести еще один ресурс — питание гидробионтов. По данным БИМИ, в 2010–2015 гг. треска ежегодно съедала от 9347 тыс. т до 10 834 тыс. т различного зооплан-

Таблица 3

**Оценка поддерживающих экосистемных услуг — промыслового запаса Баренцева моря и сопредельных вод**

Вид биоресурсов	2014 г.			
	Объём тыс. т	Аукционная цена, долл. США / т	Стоимость млн долл. США	Стоимость, млн руб.
Треска	3100,0	1000,0	3100,0	121 954,0
Пикша	1165,0	1000,0	1165,0	45 831,1
Сайда	787,0	675,0	531,2	20 897,4
Палтус	740,0	2325,0	1720,5	67 684,5
Камбала морская	78,3	750,0	58,7	2309,3
Окунь-клевач, золотистый	1172,0	1200,0	1406,4	55 327,8
Зубатка	107,0	740,0	79,2	3115,7
Камбала-ерш	438,0	660,0	289,1	11 373,2
Мойва	1930,0	425,0	820,3	32 270,6
Сайка	280,0	100,0	28,0	1101,5
Креветка	300,0	3250,0	975,0	38 356,5
Гребешок	410,0	4650,0	1906,5	75 001,7
Краб камчатский, краб-стригун опилио	212,3	6000,0	1273,8	50 111,3
Итого	10 719,6		13 353,7	525 334,6

Таблица 4

**Оценка поддерживающих экосистемных услуг — нерестового запаса Баренцева моря и сопредельных вод**

Вид биоресурсов	2014 г.			
	Объём нерестового запаса, тыс. т	Аукционная цена, долл. США	Стоимость, млн долл. США	Стоимость, млн руб.
Треска	1680,0	1000,0	1680,0	66 091,2
Пикша	800,0	1000,0	800,0	31 472,0
Сайда	325,0	675,0	219,4	8631,2
Палтус	42,0	2325,0	97,7	3843,5
Камбала морская	64,0	750,0	48,0	1888,3
Окунь-клевач, золотистый	833,0	1200,0	999,6	39 324,3
Зубатка	—	740,0	—	—
Камбала-ерш	580,0	660,0	382,8	15 059,3
Мойва	850,0	425,0	361,2	14 209,6
Сайка	200,0	100,0	20,0	786,8
Креветка	150,0	3250,0	487,5	19 178,2
Гребешок	200,0	4650,0	930,0	36 586,2
краб камчатский, краб-стригун опилио	140,0	6000,0	840,0	33 045,6
Итого	5891,0	—	6866,2	270 116,3

ктона и рыб, по данным ПИНРО — от 6056 тыс. т до 8238 тыс. т [31]. Различия в объемах, в основном, заключаются в разном потреблении мойвы и прочих (не названных) рыб. В 2014 г. по данным БИМИ треской потреблено 9347 тыс. т пищи, по данным ПИНРО — 6056 тыс. т, их стоимость, соответственно, составила 4031 млрд долл. США (158 587 млн руб.) и 2608 млн долл. США (102 583 млн руб.) (табл. 5).

**Заключение**

Проведенные исследования показали, что в 2014 г. экосистемой Баренцева моря и сопредельных вод было произведено 1475 тыс. т обеспечивающих услуг на сумму 1568,6 млн долл. США (61709 млн руб.). Доля России составила 610,4 тыс. т стоимостью 666,2 млн долл. США (26 066,8 млн руб.) — 42 % от общего объема услуг. Поддерживающие услуги моря в натуральном измерении определились в 22 667 тыс. т

Таблица 5

**Стоимость потребленной треской рыбы и морепродуктов в Баренцевом море и сопредельных водах по данным Норвегии и ПИНРО в 2014 г.**

Вид биоресурсов	Аукцион-ная цена, долл. США / т	По расчётам ПИНРО			По норвежским расчётам		
		Объём, тыс. т	Стоимость, млн долл. США	Стоимость, млн руб.	Объём, тыс. т	Стоимость, млн долл. США	Стоимость, млн руб.
Треска	1000,0	263,0	263,0	10346,4	479,0	479,0	18843,9
Пикша	1000,0	119,0	119,0	4681,5	116,0	116,0	4563,4
Сайда	675,0	29,0	19,6	771,1	23,0	15,5	609,8
Палтус	2325,0	3,0	7,0	275,4	13,0	30,2	1188,2
Окунь	1200,0	15,0	18,0	708,1	38,0	45,6	1793,9
Камбала-ерш	660,0	98,0	64,7	2545,3	140,0	92,4	3635,0
Мойва	425,0	3066,0	1303,1	51264,0	5044,0	2143,7	84333,2
Сельдь	500,0	50,0	25,0	983,5	94,0	47,0	1849,0
Сайка	100,0	104,0	10,4	409,1	42,0	4,2	165,2
Креветка	3250,0	207,0	672,7	26464,0	278,0	903,5	35543,7
Амфиподы	50,0	127,0	6,3	247,8	459,0	23,0	904,8
Криль	50,0	783,0	39,1	1538,2	677,0	33,9	1333,6
Прочая рыба	50,0	1195,0	59,7	2348,6	1943,0	97,2	3823,8
Итого		6056,0	2607,6	102583,0	9347,0	4031,2	158587,5

(по норвежским данным — в 25 958 тыс. т), в стоимостном измерении, соответственно, в 22 827 млн долл. (898 034 млн руб.) и в 24 251 млн долл. (в 954 038 млн руб.), что в 14,5 раз и в 15,5 раз больше стоимости обеспечивающих услуг.

Рассмотренные в статье услуги входят в экосистему Баренцева моря и сопредельных вод. Пропорции их в определенной мере предопределяются учеными ПИНРО, БИМИ и промысловиками. Однако решающее влияние на их количество и качество оказывают природные факторы.

Биологические ресурсы являются основным элементом экосистемы Баренцева моря, а рыболовство — основным видом морской человеческой деятельности.

В статье выполнен анализ оценки морских экосистемных услуг зарубежными и отечественными исследователями, который показывает, что этот процесс требует дальнейших исследований и совершенствования методик. Так, в статье показано, что в Норвегии за оценку услуг моря в рыболовстве принимается стоимость вылова по минимальным ценам. Таким образом, в стоимость входит и добавленная продукция в процессе промысла. Великобритания произвела большие исследования по оценке природных услуг, в том числе и морских экосистемных услуг и составила соответствующий отчет. В рыболовстве

оценка услуг морей произведена по стоимости улова. При этом отмечено, что «существует недостаточно данных, чтобы изолировать вклад экосистем от произведенных входов капитала».

Российские ученые оценивают услуги морей по стоимости улова и производства рыбопродукции. Синяков С. А. [25], Лукьянова О. Н. [22] и др. Ширков Э. И. и др. [21] провели оценку биологических ресурсов прикамчатских морей на основе нынешних величин сборов за право лова лососей, тем самым занижив ее в несколько раз. Г. Д. Титова предлагает оценивать услуги морей по величине ренты, что, по нашему мнению, правильно [24]. Однако для вычисления ренты отсутствуют соответствующие статистические и бухгалтерские данные. В дореформенный период в бухгалтерской отчетности существовала форма «1-рыбсуд» о стоимости вылова и затратах на добычу. В настоящее время для этих целей необходимо выполнять специальные научные исследования.

Учитывая изложенное, в статье проведена оценка экосистемных услуг Баренцева моря и сопредельных вод от использования биоресурсов по стоимости трески и пикши в воде на аукционах. В результате опроса судовладельцев цена 1 т определена в 1000 долл. США. Стоимость других видов гидробионтов дифференцирована по соотношению оптовых цен.

Использование в расчетах оценок биологических ресурсов морских экосистем различных категорий цен вместо ренты, что наблюдается как в российских, так и в зарубежных исследованиях, приводит к их завышению. Величина различий в оценках зависит от вида биоресурсов и может быть значительной. Так, по неопубликованным исследованиям Куранова Ю.Ф. (ИЭП КНЦ РАН) в 2000–2006 гг. величина ренты составляла от 30,0 до 46,6 % от стоимости продукции, произведенной предприятиями Северного бассейна из гидробионтов, добытых в Баренцевом и Норвежском морях.

У российских исследователей, по нашему мнению, имеется уникальная возможность не допускать больших неточностей в расчетах оценок биологических ресурсов морских экосистем, используя цены продаж квот биоресурсов на аукционах. Эта категория цен представляет ничто иное, как ренту. Владельцы промысловых предприятий покупают квоты биоресурсов (рыбу в воде) по ценам, которые обеспечивают конкурентоспособность промысла. При этом цена 1 т трески и пикши составляет около 1000 долл. Она более стабильная, чем рыночная цена продукции, и обеспечивает более адекватные результаты. В 2006 г. на основе аукционных цен нами были выполнены расчеты обеспечивающих экосистемных услуг Баренцева моря и сопредельных вод, а также поддерживающих услуг (промыслового и нерестового запасов) и стоимости потребленной треской рыбы и морепродуктов. Аукционная цена гидробионтов, не участвующих в аукционах, определялась расчетно пропорционально коэффициентам оптовых цен. Величина обеспечивающих экосистемных услуг Баренцева моря и сопредельных вод определилась в 61 800 млн руб. (1569 млн долл.), в том числе российская часть — 26 070 млн руб. (663 млн долл.). Суммарная величина обеспечивающих экосистемных услуг (промыслового и нерестового запасов и съеденных гидробионтов) Баренцева моря и сопредельных вод составила 406 827 млн руб. (10 340 млн долл.). Общая оценка биологических ресурсов экосистемы Баренцева моря и сопредельных вод в 6,58 раза больше величины обеспечивающих услуг. Это, с одной стороны, означает, что промысел ведется на принципах предосторожного подхода, и его организация считается одной

из лучших в мире. С другой стороны, ведущиеся дискуссии между биологами о величинах общего допустимого улова и наличие в море огромного количества крупных особей трески свидетельствует о недостаточности знаний о функционировании экосистем Баренцева и Норвежского морей.

Научный и практический интерес представляет отношение российской части обеспечивающих услуг (ренты) к суммарному значению «Экономического оборота» и к «Объему отгруженной товарной продукции» в рыбной отрасли Мурманской, Архангельской областей, республики Карелия, осуществляющих эксплуатацию биоресурсов Баренцева моря и сопредельных вод. Расчеты показывают, что в 2014 г. эти показатели определились, соответственно, в ~37 и 46 %. Теоретически это означает, что значительная часть доходов рыбодобывающих организаций — более 1/3 «экономического оборота» — сформирована природой. Этот факт необходимо учитывать соответствующим государственным органам при формировании экономической политики в рыбной отрасли.

Проведенные исследования свидетельствуют, что экосистемные услуги предоставляют значительные выгоды как для социума, так и для экономики в целом и способствуют предотвращению глобальных экологических проблем (сохранение биоразнообразия, изменение климата и др.).

#### Литература

1. Александрова, М. А. (2014). Морские биоресурсы в системе рационального природопользования: проблемы, пути решения. В: Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы и тенденции инновационного развития Европейского Севера». Мурманск, Изд-во МГТУ, сс. 55–59.
2. Александрова, М. А. (2015). Экосистемный подход и его роль в управлении рациональным использованием водными биологическими ресурсами. В: *Статистика и вызовы современности*. Москва: МЭСИ, сс. 93–99.
3. Александрова, М. А. (2015). Экологические проблемы промысла и биоэкономические пути их решения. В: *Инновационные технологии в науке и образовании*. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», сс. 292–293.
4. Александрова, М. А. (2015). К вопросу о потенциальной стоимости экосистемных услуг Баренцева моря на базе основных промысловых биоресурсов. В: *Современные организационно-экономические тенденции и проблемы развития Европейского Севера*, Мурманск: МГТУ, сс. 7–12.

5. Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press, 137 с.
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015). *Achieving. Blue Growth through implementation of the Code of Conduct for Responsible Fisheries* [online]. Доступно по ссылке: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/newsroom/docs/BlueGrowth\\_LR.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/newsroom/docs/BlueGrowth_LR.pdf) [дата обращения 15.12.16].
7. Costanza, R., Groot, R., Sutton, P. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, vol. 26, pp. 152–158.
8. Costanza, R. (2001). Visions, values, valuation and the need for an ecological economics. *BioScience*, vol. 51, pp. 459–468.
9. Costanza, R. (2008). Ecosystem services: multiple classification systems are needed. *Biological Conservation*, vol. 141, pp. 350–352.
10. Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, vol. 387, pp. 253–260.
1. Александрова, М. А. (2016). Оценка природного капитала как путь к комплексному управлению природопользования. *Экономика и предпринимательство*, № 10 (ч. 3), сс. 1052–1056
12. Бобылев, С. Н., Захаров, В. М. (2009). *Экосистемные услуги и экономика*. М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития/Центр экологической политики России, 72 с.
13. Бобылев, С. Н. (2002). Подмосковные пожары и Йоханнесбург (экология крепнет экономическими законами). [online] *Пожары в России*. Доступно по ссылке: <http://www.inauka.ru/catalogue/article32421> [дата обращения 18.10.16].
14. Бобылев, С. Н. (2004). Экосистемные услуги и эколого-экономический механизм их компенсации регионам. *Аграрная Россия*, № 4, сс. 36–40.
15. Magnussen, K., Kettunen, M. (2013). *TEEB Nordic Case: Marine Ecosystem Services in the Barents Sea and Lofoten Islands, A Scoping Assessment*. [online]. Доступно по ссылке: [http://doc.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/01/TEEB-case\\_TEEBNordic\\_Marine-ecosystem-services\\_Barents-Sea-and-Lofoten-Islands.pdf](http://doc.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/01/TEEB-case_TEEBNordic_Marine-ecosystem-services_Barents-Sea-and-Lofoten-Islands.pdf) [дата обращения 05.12.16].
16. Mangos, A., Bassino, J-P., Sauzade, D. (2010). *The Economic Value of Sustainable Benefits Rendered by the Mediterranean Marine Ecosystems*. Valbonne: Plan Bleu, 78 p.
17. UNEP (2006). *Marine and coastal ecosystems and human well-being: A synthesis report based on the findings of the Millennium Ecosystem Assessment*. UNEP, 76 p.
18. Naber, H., Lange, G-M., Hatzioolos, M. (2008). *Valuation of Marine Ecosystem Services: A Gap Analysis* [online]. Доступно по ссылке: <https://www.cbd.int/marine/voluntary-reports/vr-mc-wb-en.pdf> [дата обращения 16.05.2013].
19. UK National Ecosystem Assessment (2011). *The UK National Ecosystem Assessment Technical Report*. Cambridge: UNEP-WCMC, 1466 p.
20. Ширкова, Е. Э., Ширков, Э. И., Дьяков, М. Ю. (2014). Природно-ресурсный потенциал Камчатки, его оценка и проблемы использования в долгосрочной перспективе. *Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана*, вып. 35, сс. 5–21.
21. Лукьянова, О. Н., Волвенко, И. В., Огородникова, А. А., Анферова, Е. Н. (2016). *Оценка стоимости биоресурсов и экосистемных услуг Охотского моря*. Известия ТИНРО, т. 184, сс. 85–92.
22. Синяков, С. А. (2006). *Рыбная промышленность и промысел лососей в сравнении с другими отраслями экономики в регионах Дальнего Востока*. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, Камчатская лига независимых экспертов, 64 с.
23. Титова, Г. Д. (2007). *Биоэкономические проблемы рыболовства в зонах национальной юрисдикции*. СПб.: ВВМ, 386 с.
24. Титова, Г. Д. (2014). Оценка услуг морских экосистем как комплексная междисциплинарная проблема: на пути к решению. *Вестник СПбГУ. Серия 7. Геология. География*, вып. 3, сс. 46–56.
25. ТЕЕВ (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of ТЕЕВ*, 36 p.
26. Васильев, А. М. (2007). Налогообложение в рыбной отрасли. *Федерализм*, № 2, сс. 141–154.
27. Государственный научно-исследовательский институт системного анализа Счетной палаты Российской Федерации (2007). *Об основных направлениях налоговой политики на 2007–2009 годы*: [online]. Доступно по ссылке: <http://www.niisp.ru/News/Events/art80> [дата обращения 16.05.2013].
28. Счетная палата РФ (2005). Отчет о результатах проверки в Федеральном агентстве по рыболовству Камчатской и Магаданской областях, Корякском и Чукотском автономных округах, эффективности использования квот на вылов (добычу) водных биологических ресурсов, распределенных между пользователями в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 20 ноября 2003 года № 704, влияния обоснованности их распределения на полноту финансовых поступлений в доходную часть федерального и региональных бюджетов в 2004 году, а также на финансово-экономическое состояние рыбохозяйственных организаций. *Бюллетень Счетной палаты РФ №12 (96) 2005 г.* [online]. Доступно по ссылке: <http://www.ach.gov.ru/bulletin/155/> [дата обращения 16.05.2013].
29. Шамрай, Е. А. (ред.) (2015). *Состояние сырьевых биологических ресурсов Баренцева моря и Северной Атлантики в 2015 г.* Мурманск: ПИНРО, 96 с.
30. ICES (2016). *Report of the Arctic Fisheries Working Group (AFWG)*. [online]. Доступно по ссылке: <http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2016/AFWG/01%20AFWG%20Report%202016.pdf> [дата обращения 15.12.16].
31. Матишов, Г. Г., Денисов, В. В., Дженюк, С. Л., Макаревич, П. П. (2011). Большие морские экосистемы шельфовых морей российской Арктики. В: *Наземные и морские экосистемы*, М., СПб.: ООО «Паулсен», сс. 71–97.
32. Матишов, Г. Г., Денисов, В. В., Жичкин, А. П., Моисеев Д. В. (2011). Современные климатические тенденции в Баренцевом море. *Доклады Академии наук*, т. 441, № 3, сс. 395–398.

33. Sherman, K., Alexander, L. M. (ed). (1989). *Biomass Yields Geography of Large Marine Ecosystems*. Boulder: West View Press, 493 p.

34. Kanu, E. J., Tyonum, E. T., Uchegbu, S. N. (2018). Public participation in environmental impact assessment (EIA): a critical analysis. *Architecture and Engineering*, vol. 3 (1), pp. 7–12. DOI: 10.23968/2500-0055-2018-3-1-7-12

#### References

1. Aleksandrova, M. A. (2014). Morskie bioresursy v sisteme racional'nogo prirodopol'zovaniya: problemy, puti resheniya [Marine bioresources in the system of rational nature management: problems and solutions]. In: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya "Sovremennye problemy i tendencii innovacionnogo razvitiya Evropejskogo Severa"*. Murmansk, Izd-vo MGTU, pp. 55–59. (in Russian).

2. Aleksandrova, M. A. (2015). Ekosistemnyj podhod i ego rol' v upravlenii racional'nym pol'zovaniem vodnymi biologicheskimi resursami [Ecosystem approach and its role in the management of rational use of aquatic biological resources]. In: *Statistika i vyzovy sovremennosti*. Moskva: MEHSI, pp. 93–99. (in Russian).

3. Aleksandrova, M. A. (2015). Ekologicheskie problemy promysla i bioehkonomicheskie puti ih resheniya [Ecological problems of fishery and bioeconomic ways of their solution]. In: *Innovacionnye tekhnologii v nauke i obrazovanii*. Cheboksary: CNS «Interaktiv plus», pp. 292–293. (in Russian).

4. Aleksandrova, M. A. (2015). K voprosu o potencial'noj stoimosti ehkositemnyh uslug Barenceva morya na baze osnovnyh promyslovyh bioresursov. In: *Sovremennye organizacionno-ehkonomicheskie tendencii i problemy razvitiya Evropejskogo Severa*, Murmansk: MGTU, pp. 7–12. (in Russian).

5. Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press, 137 c.

6. Food and Agriculture Organization of the United Nations (1995). *Code of Conduct for Responsible Fisheries* [online]. Available at: <http://www.fao.org/fishery/code/en> [accessed on 15.12.16].

7. Costanza, R., Groot, R., Sutton, P. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, vol. 26, pp. 152–158.

8. Costanza, R. (2001). Visions, values, valuation and the need for an ecological economics. *BioScience*, vol. 51, pp. 459–468.

9. Costanza, R. (2008). Ecosystem services: Multiple classification systems are needed. *Biological Conservation*, vol. 141, pp. 350–352.

10. Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, vol. 387, pp. 253–260.

11. Aleksandrova, M. A. (2016). Ocenka prirodnogo kapitala kak put' k kompleksnomu upravleniyu prirodopol'zovaniya [Estimation of natural capital as a way to integrated management of nature use]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, № 10 (part 3), pp. 1052–1056 (in Russian).

12. Bobylev, S. N., Zaharov, V. M. (2009). *Ekosistemnye uslugi i ehkonomika* [Ecosystem services and economics]. M.:

OOO «Tipografiya LEVKO», Institut ustojchivogo razvitiya/Centr ehkologicheskoy politiki Rossii, 72 p. (in Russian).

13. Bobylev, S. N. (2002). Podmoskovnye pozhary i Johannesburg (ekologiya krepnet ehkonomicheskimi zakonami) [Near Moscow fires and Johannesburg (ecology is strengthened by economic laws)]. [online] *Pozhary v Rossii*. Available at: <http://www.inauka.ru/catalogue/article32421> [data obrashcheniya 18.10.16]. (in Russian).

14. Bobylev, S. N. (2004). Ekosistemnye uslugi i ehkologo-ehkonomicheskij mekhanizm ih kompensacii regionam [Ecosystem services and ecological and economic mechanism of their compensation to regions]. *Agrarnaya Rossiya*, № 4, pp. 36–40. (in Russian).

15. Magnussen, K., Kettunen, M. (2013). TEEB Nordic Case: Marine Ecosystem Services in the Barents Sea and Lofoten Islands, A Scoping Assessment. [online]. Available at: [http://doc.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/01/TEEB-case\\_TEEBNordic\\_Marine-ecosystem-services\\_Barents-Sea-and-Lofoten-Islands.pdf](http://doc.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/01/TEEB-case_TEEBNordic_Marine-ecosystem-services_Barents-Sea-and-Lofoten-Islands.pdf) [accessed on 05.12.16].

16. Mangos, A., Bassino, J-P., Sauzade, D. (2010). *The Economic Value of Sustainable Benefits Rendered by the Mediterranean Marine Ecosystems*. Valbonne: Plan Bleu, 78 p.

17. UNEP (2006). Marine and coastal ecosystems and human well-being: A synthesis report based on the findings of the Millennium Ecosystem Assessment. UNEP, 76 p.

18. Naber, H., Lange, G-M., Hatzilos, M. (2008). *Valuation of Marine Ecosystem Services: A Gap Analysis* [online]. Available at: <https://www.cbd.int/marine/voluntary-reports/vr-mc-wb-en.pdf> [accessed on 16.05.2013].

19. UK National Ecosystem Assessment (2011). *The UK National Ecosystem Assessment Technical Report*. Cambridge: UNEP-WCMC, 1466 p.

20. Shirikova, E. E., Shirikov, E. I., D'yakov, M. Yu. (2014). Prirodno-resursnyj potencial Kamchatki, ego ocenka i problemy ispol'zovaniya v dolgosrochnoj perspektive [Natural and resource potential of Kamchatka, its assessment and problems of long-term use]. *Issledovaniya vodnyh biologicheskikh resursov Kamchatki i severo-zapadnoj chasti Tihogo okeana*, vol. 35, pp. 5–21. (in Russian).

21. Luk'yanova, O. N., Volvenko, I. V., Ogorodnikova, A. A., Anferova, E. N. (2016). Ocenka stoimosti bioresursov i ehkositemnyh uslug Ohotskogo morya [Estimation of the cost of bioresources and ecosystem services of the Sea of Khotsk]. *Izvestiya TINRO*, vol. 184, pp. 85–92. (in Russian).

22. Sinyakov, S. A. (2006). *Rybnaya promyshlennost' i promysel lososej v sravnenii s drugimi otraslyami ehkonomiki v regionah Dal'nego Vostoka* [Fishing industry and salmon fishing in comparison with other branches of the economy in the Far East regions]. Petropavlovsk-Kamchatskij: KamchatNIRO, Kamchatskaya liga nezavisimyh ehkspertov, 64 p. (in Russian).

23. Titova, G. D. (2007). *Bioehkonomicheskie problemy rybolovstva v zonah nacional'noj yurisdikcii* [Bioeconomic problems of fishing in zones of national jurisdiction]. SPb.: VVM, 386 p. (in Russian).

24. Titova, G. D. (2014). Ocenka uslug morskih ehkositem kak kompleksnaya mezhdisciplinarnaya problema: na puti k resheniyu [Assessment of marine ecosystem services as a complex interdisciplinary problem: on the way to solution]. *Vestnik SPbGU. Seriya 7. Geologiya. Geografiya*, vol. 3, pp. 46–56. (in Russian).

25. TEEB (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB, 36 p.

26. Vasil'ev, A. M. (2007). Nalogooblozhenie v rybnoj otrasli [Taxation in the fishing industry]. *Federalizm*, № 2, pp. 141–154. (in Russian).

27. Gosudarstvennyj nauchno-issledovatel'skij institut sistemnogo analiza Schetnoj palaty Rossijskoj Federacii (2007). *Ob osnovnyh napravleniyah nalogovoj politiki na 2007–2009 gody* [On the main directions of the tax policy for 2007–2009] [online]. Available at: <http://www.niisp.ru/News/Events/art80> [accessed on 16.05.2013].

28. Schetnaya palata RF (2005). Otchet o rezul'tatah proverki v Federal'nom agentstve po rybolovstvu, Kamchatskoj i Magadanskoj oblastyah, Koryakskom i CHukotskom avtonomnyh okrugah ehffektivnosti ispol'zovaniya kvot na vylov (dobychu) vodnyh biologicheskikh resursov, raspredelennyh mezhdru pol'zovatelyami v sootvetstvii s postanovleniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 20 noyabrya 2003 goda № 704, vliyaniya obosnovannosti ih raspredeleniya na polnotu finansovyh postuplenij v dohodnuyu chast' federal'nogo i regional'nyh byudzhetrov v 2004 godu, a takzhe na finansovo-ehkonomicheskoe sostoyanie rybohozyajstvennyh organizacij [Report on the effectiveness of the use of quotas for the catch (extraction) of aquatic biological resources distributed among users in the Federal Agency for Fisheries, Kamchatka and Magadan Regions, the Koryak and Chukotka Autonomous Okrugs in accordance with Resolution No. 704 of the Government of the Russian Federation of November 20, 2003, The influence of the reasonableness of their distribution on the completeness of financial receipts in the revenue part of the federal and regional budgets in 2004, as well as on the financial and economic state Fisheries Organizations]. *Byulleten' Schetnoj palaty RF* №12 (96) 2005 g. [online]. Available at: <http://www.ach.gov.ru/ru/bulletin/155/> [accessed on 16.05.2013]. (in Russian).

29. Shamraj, E. A. (ed.) (2015). *Sostoyanie syr'evykh biologicheskikh resursov Barenceva morya i Severnoj Atlantiki v 2015 g.* [State of the raw biological resources of the Barents Sea and the North Atlantic in 2015]. Murmansk: PINRO, 96 p.

30. ICES (2016). *Report of the Arctic Fisheries Working Group (AFWG)*. [online]. Available at: <http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2016/AFWG/01%20AFWG%20Report%202016.pdf> [accessed on 15.12.16]. (in Russian).

31. Matishov, G. G., Denisov, V. V., Dzhenyuk, S. L., Makarevich, P. R. (2011). Bol'shie morskije ehkosistemy shel'fovyh morej rossijskoj Arktiki [Large marine ecosystems of the shelf seas of the Russian Arctic]. In: *Nazemnye i morskije ehkosistemy*, Moskva, Sankt-Peterburg: OOO «Paulsen», pp. 71–97. (in Russian).

32. Matishov, G. G., Denisov, V. V., Zhichkin, A. P., Moiseev D. V. (2011). Sovremennye klimaticheskie tendencii v Barencevom more [Current climatic trends in the Barents Sea]. *Doklady Akademii nauk*, vol. 441, № 3, pp. 395–398. (in Russian).

33. Sherman, K., Alexander, L.M. (ed). (1989). *Biomass Yields Geography of Large Marine Ecosystems*. Boulder: West View Press, 493 p.

34. Kanu, E. J., Tyonum, E. T., Uchegbu, S. N. (2018). Public participation in environmental impact assessment (EIA): a critical analysis. *Architecture and Engineering*, vol. 3 (1), pp. 7–12. DOI: 10.23968/2500-0055-2018-3-1-7-12

#### Авторы

**Александрова Марина Александровна**, канд. биол. наук

Каспийский институт морского и речного транспорта  
E-mail: alexmarina@bk.ru

**Васильев Анатолий Михайлович**, д-р экон. наук  
Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина Кольского научного центра РАН  
E-mail: vasiliev@pgi.ru

#### Карташов Максим Вячеславович

Каспийский институт морского и речного транспорта  
E-mail: info@afvgavt.ru

#### Authors

**Aleksandrova Marina Aleksandrovna**, PhD in Biology  
Caspian Institute of Maritime and River Transport  
E-mail: alexmarina@bk.ru

**Vasiliev Anatoly Mihajlovich**, Doctor of Economics  
Luzin Institute for Economic Studies  
E-mail: vasiliev@pgi.ru

#### Kartashov Maxim Vyacheslavovich

Caspian Institute of Maritime and River Transport  
E-mail: info@afvgavt.ru