

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ**

УДК 639.2:001.8

**О.А. Иванов\***

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

**СМЕНА ПАРАДИГМ В УПРАВЛЕНИИ РЫБОЛОВСТВОМ:  
ОТ КОНЦЕПЦИИ К РЕАЛИЗАЦИИ?**

В начале XXI в. под эгидой ФАО (ООН) в рыбохозяйственной науке была выработана новая система взглядов на эффективное управление рыболовством. В новой парадигме провозглашен принцип экосистемного подхода в рыбохозяйственных исследованиях, но на практике он до сих пор остается нереализованным. Основной причиной этого является неопределенность «поведения» экосистем, и в связи с этим задача согласования промысла с функционированием экосистем становится чрезвычайно сложной. Решение этой задачи возможно при всестороннем исследовании отдельных элементов и структуры экосистемы, созданием ее модели, что, в свою очередь, невыполнимо без постоянного мониторинга ее состояния (комплексные морские съемки на судах). Констатируется, что в российской рыбохозяйственной науке требования к обоснованию прогнозов и методам оценки запасов, общего допустимого улова (ОДУ) и рекомендуемого вылова (РВ) остаются на прежних одновидовых позициях, а переход к многовидовому рыболовству и экосистемно допустимым уловам (ЭДУ) пока не состоялся. Управление рыболовством до сих пор преимущественно базируется на задачах по оптимизации промыслового запаса посредством различных мер регулирования промысла. Обсуждается несостоятельность Концепции развития рыбохозяйственной науки в Российской Федерации до 2020 г. Приводятся сведения об усилиях ТИНРО-центра, направленных на внедрение экосистемного подхода в практику рыбохозяйственных исследований.

**Ключевые слова:** рыбохозяйственная наука, управление рыболовством, прогнозирование, смена парадигмы, экосистемный подход, неопределенность экосистем, мониторинг.

DOI: 10.26428/1606-9919-2017-190-3-17.

**Ivanov O.A.** Change of paradigms in management of fishery: from conception to realization? // *Izv. TINRO*. — 2017. — Vol. 190. — P. 3–17.

A new system of views on effective management in fisheries has been developed by fishery science in the beginning of the 21<sup>st</sup> century under the aegis of FAO (UN). It claims the principle of ecosystem approach in fishery studies. However, this approach is still not realized. Uncertainty of ecosystems behavior is the main problem that impedes coordination of fisheries with functioning of the ecosystems. The problem could be solved with comprehensive investigation of all elements and structure of ecosystems and their modeling that, in turn, is impracticable without continuous monitoring of their state in complex marine surveys. In the Russian fishery science, too, the single-species approach still prevails in the resource assessment, estimation of total allowable catch (TAC) and acceptable biological catch (ABC), and prospective fishery forecasting instead of multi-species approach and ecosystem allowable catches (EAC). Management of fishery is still based on optimization of commercial stock by

\* *Иванов Олег Альбертович, доктор биологических наук, заведующий лабораторией, e-mail: oliv@tinro.ru.*

*Ivanov Oleg A., D.Sc., head of laboratory, e-mail: oliv@tinro.ru.*

means of various measures of fisheries regulation. Insolvency of the Concept of development of fishery science in the Russian Federation till 2020 is discussed. Efforts of the TINRO-center on introduction of ecosystem approach in practice of fishery studies are noted.

**Key words:** fishery science, fishery management, fishery forecasting, change of paradigm, ecosystem approach, ecosystem uncertainty, monitoring.

Для человечества биологические ресурсы морей и океанов являются возобновляемыми естественным образом дарами природы. Практика рыбохозяйственной деятельности показала, что эти дары не являются неисчерпаемыми. Интенсивность рыбопромысловой деятельности с середины прошлого века стала нарастать увеличивающимися темпами. С этой точки отсчета по оценкам ФАО мировой объем продукции рыболовства к настоящему времени вырос почти пятикратно и в последние годы стал превышать отметку в 90 млн т (в 2011 г. — 93,7 млн т, в 2014 г. — 93,4 млн т). Наиболее интенсивный рост мирового вылова пришелся на период до начала 1990-х гг., затем в течение последующего 20-летнего периода он стабилизировался (с незначительными колебаниями) и только с 2010 г. стал понемногу увеличиваться. Вместе с ростом мирового вылова стала расти и доля чрезмерно эксплуатируемых, истощенных или восстанавливающихся запасов морских рыб — с 10,0 % в 1974 г. и до 31,4 % в 2013 г.\*

Эксплуатация и одновременно сохранение биоресурсов диктуют необходимость их рационального использования — от мер по регулированию промыслов до решения задач по управлению эксплуатируемой природной системой (в идеале). Эта позиция по эксплуатации морских биологических ресурсов обозначилась еще в начале XX в. В то же время во второй его половине (1970-е гг.) выяснилось, что во многих случаях факт истощения запасов промысловых объектов не связан с их чрезмерным выловом, а применяемые при прогнозе аутоэкологические подходы изучения популяций промысловых гидробионтов не справляются с прогностическими задачами освоения биоресурсов (Шунтов, 2004, 2016а). Накопившиеся проблемы из-за несоответствия прогнозов реалиям нужно было как-то исправлять, и появились новые концепции управления запасами морских биоресурсов, направленные на оптимизацию изъятия из промыслового запаса ресурсных объектов. Так, например, появилась концепция предосторожного подхода к оценке допустимого улова (FAO, 1995\*\*; Бабаян, 1998, 2000), по сути позволяющего «на всякий случай» занижать результаты оценки запаса того или иного объекта, перспективность использования такой «подгонки» в отношении управления эксплуатацией морских биоресурсов оказалась весьма сомнительной (Филин, 2004). Хотя в идее предосторожного подхода и есть рациональное зерно, позиция «как бы чего не вышло» не делает ее полноценной в деле управления биоресурсами.

За последние 40 лет в научных кругах прочно утвердились представления, что эффективное управление морскими биоресурсами невозможно без хорошего уровня изученности не только эксплуатируемых популяций (одновидовой подход), но также сообществ и экосистем, в состав которых входят объекты промысла или аквакультуры (Favorite et al., 1977; Кушинг, 1979; Экологические системы..., 1981; Laevastu, Larkins, 1981; May, 1984; Шунтов, 1985, 1986а, б, 1988, 1994, 2004; Левасту, Ларкинз, 1987; Моисеев, 1989; Шунтов и др., 1990, 2010; Francis et al., 1999; Loughlin et al., 1999; Gislason et al., 2000; Котенев, 2001; Sinclair et al., 2002; Бочаров, 2004; Бочаров, Шунтов, 2004; Балыкин, 2006, 2011; Beamish, Rothschild, 2009; Global progress..., 2012; Шунтов, Темных, 2013). Немаловажным является то, что качественный прогноз тенденций изменений в промысловых популяциях, сообществах и биоценозах не возможен и без учета влияния климато-океанологических факторов на динамику численности отдельных видов (особенно высокофлюктуирующих), а соответственно, и общую рыбопродуктивность водоемов (Ижевский, 1961, 1964; Cushing, 1975, 1982; Елизаров, Котенев, 1989; Beamish, Bouillon, 1993; Колесник, 1997; Klyashtorin, 2001; Beamish, 2004; Кляшторин,

---

\* Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. Вклад в обеспечение всеобщей продовольственной безопасности и питания. Рим: ФАО, 2016. 216 с.

\*\* FAO. Code of conduct for responsible fisheries. Rome, 1995. 41 p.

Любушин, 2005; Шунтов и др., 2007; Overland, Wang, 2007; Beamish, Rothschild, 2009; Hollowed, Bailey, 2009; Шунтов, Темных, 2011б; Hall, 2011; Булатов, 2013). Стало очевидным, что управлять биологическими ресурсами значит управлять сообществами (биоценозами), а это невозможно сделать без достоверных данных об их структуре и принципах функционирования (May, 1984; Шунтов, 2004; Beamish, Rothschild, 2009).

Возникшие в ряде вышеперечисленных публикаций обсуждения вопросов, связанных со сменой парадигмы рыбохозяйственной науки по управлению рыболовством (от задач оптимизации промыслового запаса к внедрению принципов экосистемного подхода в управлении биоресурсами), привели в начале XXI в. к изменению официальных документов продовольственной и сельскохозяйственной организации ФАО (ООН). Под эгидой этой организации в 2001 г. в Рейкьявике прошла международная конференция «по ответственному рыболовству в морской экосистеме», на которой экосистемный подход в рыболовстве был определен как «устойчивое\* управление рыболовством с учетом воздействия рыбных промыслов на морские экосистемы и воздействия морской экосистемы на рыболовство». На основе решений этой конференции ФАО обновила и пересмотрела в 2003 г. свой «Кодекс ведения ответственного рыболовства» от 1995 г., выпустив его новый вариант «Экосистемный подход к рыболовству: проблемы, терминология, принципы, организационные основы, внедрение и перспективы»\*\*.

Актуальность экосистемного подхода в рыбохозяйственных исследованиях значительно повышается в ситуации, когда большинство единиц запаса основных промысловых видов эксплуатируется полностью (например, запасы минтая). В связи с этим очевидно, что риск подрыва максимально эксплуатируемых единиц запаса может значительно увеличиться, если не учитывать при прогнозировании основные биоценотические связи и состояние гидробиологического окружения промысловых объектов. Кроме того, актуальность экосистемного подхода в рыбохозяйственных исследованиях связана и с государственной ответственностью России, подписавшей международную конвенцию о биоразнообразии (Рио-де-Жанейро в 1992 г.). В данном случае экосистемный подход является инструментом, содействующим решению задач по сохранению биоразнообразия внутри экосистем, на которые направлено воздействие хозяйственной деятельности человека.

В 2003 г. во Владивостоке по инициативе Совета директоров Ассоциации НТО «ТИНРО» и при поддержке Госкомрыболовства РФ прошла международная конференция «Рациональное природопользование и управление морскими биоресурсами: экосистемный подход». Её решение\*\*\* также обозначило важность и приоритетность экосистемного подхода в управлении биоресурсами, при этом было подчеркнuto, что принципы и задачи управления предполагают «комплексные решения» с учетом разработок ранее сложившихся подходов. На этой конференции были представлены результаты изучения биоты дальневосточных морей более чем за 20-летний период как раз с позиции экосистемного подхода в рыбохозяйственных исследованиях. ТИНРО-центр, с созданием в 1980 г. лаборатории прикладной биоценологии под руководством В.П. Шунтова, приступил к планомерным экосистемным исследованиям морских биологических ресурсов дальневосточных морей и сопредельных вод Тихого океана. Основной акцент в этих исследованиях был осознанно смещен в сторону изучения нектонного и нектобентосного компонентов макроэкосистем с включением мезо- и макропланктонных, мезо- и макробентосных компонентов, а также морских млекопитающих и птиц (Бочаров, Шунтов, 2004), поскольку именно на этом уровне экосистем протекает основная рыбохозяйственная деятельность. Полностью же охватить все эле-

---

\* Понятие «устойчивое управление рыболовством» относительно, поскольку придется управлять динамичными морскими экосистемами. В данном контексте понятие «устойчивое управление» подразумевает «сбалансированное управление», т.е. соблюдение разумного баланса между эксплуатацией биоресурсов и их сохранением.

\*\* FAO. The ecosystem approach to fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook. Rome: FAO Fish. Techn. Paper, 2003. № 443. 71 p.

\*\*\* Решение Международной конференции «Рациональное природопользование и управление морскими биоресурсами: экосистемный подход» // Изв. ТИНРО. 2004. Т. 137. С. 417–419.

менты экосистемы (от бактерий и до высших представителей трофических пирамид) усилиями одного прикладного рыбохозяйственного института было просто невозможно, тем более при столь обширной акватории исследований.

Ко времени официального декларирования в документах ФАО необходимости внедрения экосистемного подхода при рыбохозяйственных исследованиях в мировой рыбохозяйственной науке уже был накоплен определенный теоретический и практический задел в таких исследованиях (Favorite et al., 1977; May, 1984; Левасту, Ларкинз, 1987; Laevastu et al., 1996; The Bering Sea Ecosystem, 1996\*; Francis et al., 1999; Loughlin et al., 1999). В России в этом направлении, в основном усилиями ТИНРО-центра, был выполнен солидный объем исследований (Шунтов, 1985, 2001, 2004; Шунтов и др., 1990, 1993, 1997, 2002; Радченко, 1994, 2000; Ильинский, 1995; Шунтов, Дулепова, 1995, 1997; Волков, 1996; Лапко, 1996; Борец, 1997; Горбатенко, 1997; Иванов, 1997; Волвенко, 1998, 2009; Мельников, 1999; Глебов, 2000; Долганова, 2001; Дулепова, 2002; Иванов, Суханов, 2002; Колпаков, 2003; Найденко, 2003; Напазаков, 2003; Бочаров, 2004; Темных, 2004). Конечно же, на первых этапах этих исследований не ставились (и не могли ставиться) задачи непосредственного управления промыслами с экосистемных позиций. Очевидно, чтобы смоделировать поведение объекта (системы) в будущем (а это одна из основных задач любой науки), необходимо вначале описать этот объект (систему или явление) и на основе причинно-следственных отношений дать объяснение описанным процессам и явлениям (гипотеза, теория). основополагающей задачей при изучении сообществ и экосистем являются описание и анализ структуры этих систем (Дажо, 1975; Одум, 1986; Азовский, 2003). Именно знание структуры сообществ и количественных взаимосвязей их компонентов должно дать конкретные исходные данные для направленных действий с целью управления биологическими ресурсами (Шунтов, 2004). Чтобы приблизиться к этой теоретической цели, для начала необходимо решить ряд практических задач: по единой методике описать и изучить состав и структуру сообществ, оценить в динамике обилие его основных элементов, выявить функциональные особенности макропроцессов и явлений, протекающих в исследуемых сообществах, организовать крупномасштабный мониторинг. С постановкой таких задач в ТИНРО-центре выполнен ряд крупных обобщений о составе, структуре, функциональном состоянии планктонных, нектонных и нектобентосных сообществ дальневосточных морей и сопредельных вод Тихого океана. Были выяснены особенности динамики этих сообществ, их элементов, трофических связей, биопродуктивности, экологической емкости, и, наконец, спрогнозированы экосистемные перестройки (Шунтов и др., 1993, 1997, 2007; Волков, 1996; Борец, 1997; Шунтов, 2000, 2001, 2004, 2012, 2016б; Дулепова, 2002, 2005; Иванов, Суханов, 2002; Кузнецова, 2005; Чучукало, 2006; Шунтов, Темных, 2008а–в, 2011а, 2013; Волвенко, 2009; Суханов, Иванов, 2009; Макрофауна..., 2012а–в; Иванов, 2013). На основе прямых, а не косвенных данных критически рассмотрены многие, отраженные в современных публикациях, упрощенные представления о влиянии факторов среды на динамику численности массовых промысловых видов рыб (Шунтов, 2017), об экологии отдельных таксономических групп и видов гидробионтов и их роли в экосистемах. Так были пересмотрены многие из стереотипных представлений, утвердившиеся еще во второй половине прошлого столетия, о морской экологии тихоокеанских лососей (Шунтов и др., 2017), о роли морских млекопитающих в макроэкосистемах дальневосточных морей (Шунтов, Иванов, 2015). В частности, был сделан вывод, что морские млекопитающие в дальневосточных российских водах заметны в трофических сетях, но их роль не поднимается до уровня, достаточного для регулирования ими мощных морских и океанических макроэкосистем. Однако объемы потребления рыб и головоногих в дальневосточных морях морскими млекопитающими (которые практически не задействованы промыслом) весьма существенны: они превышают объемы вылова всех биоресурсов России — от 5,1 до 8,9 млн т, что, конечно, необходимо учитывать при формировании ОДУ и РВ.

---

\* The Bering Sea Ecosystem. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996. 307 p.

Однако с провозглашением принципов экосистемного подхода в управлении морскими биоресурсами «желаемое» не стало «действительным»: управление рыболовством до сих пор базируется преимущественно на задачах по оптимизации промыслового запаса посредством регулирования промысла через Правила рыболовства, охранные меры, квотирование уловов на основе предосторожного подхода, концепций оптимального улова и др. (Beamish, Rothschild, 2009; Шунтов, Темных, 2013). «Управление» биоресурсами как опиралось, так до сих пор и опирается на слабо аргументированные нормы промыслового изъятия (Шунтов, 2004, 2016а), в основе которых лежат упрощенные схемы регулирования промыслов — «объект → запас ↔ промысел» и «пополнение → запас». Подавляющее большинство долгосрочных прогнозов тенденций динамики численности морских гидробионтов и их уловов продолжают не оправдываться. И в связи с этим в настоящее время состояние рыбохозяйственной науки в области управления морскими биоресурсами квалифицируется как кризисное, и вряд ли в ближайшее время можно ожидать прорыва в этом направлении, поскольку концепции экосистемного подхода еще только предстоит стать прикладной дисциплиной (Шунтов и др., 1990, 2010; Шунтов, 2004, 2016а; Beamish, Rothschild, 2009; Шунтов, Темных, 2013).

Подтверждает этот тезис утвержденная приказом № 330 Росрыболовства от 13.04.2010 г. «Концепция развития рыбохозяйственной науки в Российской Федерации до 2020 г.». Если не принимать во внимание обозначенные в ней проблемы отрасли и административно-командные лозунги типа: «разработать, создать, усилить, обеспечить, совершенствовать, интегрировать и т.п.», то, по сути, в этой концепции не указан путь развития науки. В ней не нашлось места экосистемному подходу, а экология и мониторинг водных биологических ресурсов упоминаются единожды как приоритетные направления рыбохозяйственных исследований с недостаточным объемом финансирования. При таком «концептуальном» подходе к «развитию» рыбохозяйственной науки ожидать перелома в области управления морскими биоресурсами не приходится. В этом документе чиновниками от науки, в духе Остапа Бендера\*, были развернуты «ослепительные перспективы развития» рыбохозяйственной науки, предполагающие к 2017 г. завершить создание «необходимой научной основы для осуществления инновационного рывка в развитии рыбохозяйственной отрасли». Благие намерения, а «...воз и ныне там»\*\*. Так, для её успешного развития к 2017 г. запланировано «строительство и оснащение современным научным оборудованием 27 научно-исследовательских судов (в их числе 4 больших, 6 средних и 17 малых)». Как можно догадаться, ни одно судно не было построено, более того, даже не было разработано ни одного проекта строительства (документация). Крайне мала и вероятность реализации мечты авторов концепции о выходе к 2020 г. Российской Федерации на лидирующие позиции среди ведущих в области рыбного хозяйства мировых держав: по вылову на третье место, по производству продукции аквакультуры на девятое. В настоящее время ситуация в российской рыбной промышленности такова, что даже при наличии достойной сырьевой базы (в том числе возобновление промысла японской скумбрии и дальневосточной сардины, и что маловероятно — сохранение запасов традиционных объектов на высоком уровне) войти в призовую тройку стран по вылову биоресурсов будет весьма проблематично. Не способствует этому и ряд социально-экономических причин (крупномасштабное браконьерство и неконтролируемый вылов, устаревший флот, неразвитость рыбообрабатывающей промышленности и низкая эффективность аквакультуры, несовершенство законодательной базы и таможенно-погранично-ветеринарно-санитарные препоны для российских рыбаков, коррупционные схемы при дележе квот, снижение финансирования на рыбохозяйственную науку и пр.), не говоря

---

\* Главный герой романа И. Ильфа и Е. Петрова «12 стульев», развернувший перед васюкинскими любителями шахмат «ослепительные перспективы» превращения захолустного городка Васюки в межпланетарную шахматную столицу.

\*\* Фразеологизм из басни И. Крылова «Лебедь, щука и рак».

уже о девятом месте России среди стран по производству продукции аквакультуры — в настоящее время по этому показателю Российская Федерация (РФ) находится за пределами первых 25 рейтинговых позиций\*.

Если «Концепция развития рыбохозяйственной науки РФ» по факту оказалась формальным, малопродуктивным, нереалистичным и ни к чему не обязывающим «манифестом», то в приказе Федерального агентства РФ по рыболовству № 104 от 06.02.2015 г. (руководство к действию отраслевых институтов) все же экосистемный подход наряду с предосторожным подходом и концепцией максимально устойчивого улова (MSY) прописан как один из принципов по процедурам расчета запаса и определения общего допустимого улова (ОДУ). Впрочем, на практике российскими рыбохозяйственными научными учреждениями при определении ОДУ в основном применяется предосторожный подход с аутэкологической направленностью исследований. Экосистемный подход с синэкологической направленностью исследований не используется, поскольку пока еще ни на одну из существующих моделей нет заключения межинститутской рабочей группы по методологии оценки сырьевой базы рыболовства (обязательное требование приказа № 104). Но это не главное. Хотя для внедрения экосистемного подхода и имеются предпосылки — накоплен заметный опыт в мировой и отечественной литературе по моделированию морских экосистем и расчету запаса биоресурсов на этой основе (Aydin et al., 2002; Global progress..., 2012; Заволокин и др., 2014; Радченко, 2015; Holsman et al., 2016, 2017), но все же эта концепция остается только «руководством к действию», и основная причина этой «пробуксовки» заключена в том, что это не типовая, а чрезвычайно сложная задача, в которой необходимо согласовать многогранную человеческую деятельность с функционированием экосистем. При этом, как известно, экологические системы отличаются сложной, многоуровневой организацией (иерархией) и формируются в результате взаимодействия многих структурообразующих факторов и механизмов, действующих в разных масштабах пространства-времени (Левич, 1996; Азовский, 2003; Schnute, Richards, 2009). Под влиянием многообразия факторов среды с регулярными и нерегулярными колебаниями, причем некоторые из них не всегда можно учесть в явной форме (Экологические системы..., 1981; Шунтов, 2016а), в «поведении» экосистем возникают неопределенности. В силу этого «совершенно идентичное повторение событий в среде и биоте не наблюдается» (Шунтов и др., 2007, с. 77). Таким образом, при решении задачи управления морскими биоресурсами, которая сводится к согласованию промысла с функционированием экосистемы, возникает и неопределенность предсказаний результатов (прогноз, моделирование будущего). Самый очевидный и результативный способ избавиться от этой неопределенности состоит в постоянном мониторинге «поведения» экосистемы. Причем следует отслеживать не косвенные параметры, а непосредственные, прямые показатели ее состояния, получаемые при проведении комплексных морских съемок на судах. И альтернативы этому нет. Даже при самых «идеальных» методиках прогнозирования одновидовых запасов промысловых объектов ежегодный мониторинг состояния экосистем, составной частью которых являются эти промысловые объекты, останется самым главным инструментом для прогноза изменения их численности и биомассы, а значит, и главным инструментом экосистемного подхода в управлении биоресурсами.

Познание динамики экосистемы можно достичь лишь при тщательном исследовании отдельных ее элементов, проводимом параллельно с построением ее модели. Моделирование процессов, проходящих в экосистеме, на основе понимания причинно-следственных отношений между изменяющимися ее элементами позволяет разобраться в ее структуре и эволюции (Экологические системы..., 1981). Но ошибочно полагать, что с помощью моделирования можно решить проблему неопределенности «поведения» экосистем без обновления входных данных модели, это невозможно без мониторинга. Модель — это упрощенное отражение реально существующей системы,

---

\* Состояние мирового рыболовства... (2016).

поэтому она не точна. И в этом случае полностью полагаться на модель нельзя, она сама является источником неопределенности (Кобрунов, 2014). Любое моделирование процессов, происходящих в морских сообществах (включая использование красивых и новомодных математических теорий хаоса и фракталов), может лишь в общих чертах описать состояние системы, а без регулярного мониторинга (фактические данные) любые модели быстро обесцениваются. «Не существует общих рецептов моделирования «на все случаи жизни», не учитывающих экологические и статистические особенности изучаемых сообществ» (Шитиков и др., 2011, с. 131). «Применимость таких моделей не может быть универсальной, а их абсолютизация для описания всех встречаемых в природе и жизни «неправильностей» может быть оправдана лишь только в смысле «неимения лучшего», а «мать-природа всегда знает лучше»» (Леонов, 2009).

Основу любых модельных разработок по управлению ресурсами составляют первичные данные об устройстве системы: ее элементы, их соотношения и связи. Конечно, прогноз — это всегда моделирование, и очевидно, что решения (через прогностические модели) нетривиальных задач и процессов в сложноорганизованных системах требуют высокого качества заложенных в параметры этих моделей данных. Более того, как уже отмечалось выше, прогностическая ценность этих моделей не может быть универсальной и она всецело зависит от качества мониторинга (измерение «хвостов» наблюдателями на промысловых судах к качественному мониторингу не относится) параметров биотических и абиотических компонентов экосистем. Для настройки любой модели нужны инструментальные данные (в том числе данные из прошлого), которые изменяются во времени и пространстве (Экологические системы..., 1981), а для того чтобы она еще и работала, нужна опора на «повседневные события» в окружающей действительности (мониторинг).

В такой сложной ситуации, когда рыбохозяйственная наука находится только на подступах к реализации экосистемного подхода, несомненно, чтобы «здесь и сейчас» повысить качество прогнозов вылова биологических ресурсов, следует двигаться по пути применения новых методических решений и совершенствования алгоритмов оценки запаса того или иного объекта промысла. При этом заметим, что известные работы Ф.И. Баранова (1918, 1925), Г.Н. Монастырского (1952), Г.В. Никольского (1965), П.В. Тюрина (1963, 1972), А.В. Засосова (1969, 1976), У. Рикера (Ricker, 1954; Рикер, 1979), Р. Бивертон и С. Холта (1969), несмотря на их незначительную прогностическую ценность (Криксунов, Бобырев, 2007), безусловно, сыграли положительную роль в плане накопления опыта в регулировании рыболовства при мониторинге промысловых объектов. Не отрицая позитивные результаты этого периода в области сохранения ресурсов и даже попытки управления ими (Шунтов, 2004), все же стоит еще раз подчеркнуть, что для достижения эффективного управления биоресурсами недостаточно моделирования процессов пополнения, роста и убыли промысловых популяций. Необходимо еще и учет многофакторного влияния на промысловые популяции большого набора компонентов их биотического и абиотического окружения. Особенно важна для долгосрочных прогнозов динамики запаса и вылова биоресурсов оценка масштабов и особенностей функционирования, а также состояния эксплуатируемых сообществ (Шунтов и др., 2007).

Одно из таких важных методических решений заключено в необходимости ведения многовидового рыболовства в связи с проблемами прилова и неучитываемого вылова рыб и беспозвоночных (May et al., 1979; Бочаров, Дударев, 2005). Кроме недоиспользованных объектов промысла и внедрения принципов «многовидового рыболовства», запас прочности сырьевой базы рыболовства скрыт и в потенциально пригодных к промыслу гидробионтах (Бочаров, 2004), которые в силу их малой изученности и для добычи которых существуют технические трудности пока не включены в прогнозы ОДУ и рекомендуемого вылова — РВ (мезо- и батипелагические рыбы и кальмары, ряд видов зарывающихся моллюсков, медузы, многие виды водорослей, глубоководные донные виды рыб и беспозвоночных и даже такая, совершенно незадействованная рыбной отраслью экологическая группа гидробионтов, как планктон, представители

которой, находясь на низших трофических уровнях, обладают высокой биомассой и продукцией). Эти резервы российской сырьевой базы рыболовства по разным оценкам суммарно могут составлять от 10 до 30 млн т. По существу, в результате научных изысканий (выявление новых перспективных объектов промысла, обоснование и реализация научных программ по этим объектам, включая новые эффективные технологии лова и глубокой переработки гидробионтов) станет возможным осуществление перераспределения нагрузок на сырьевую базу рыбной отрасли, а это позволит получить еще один инструмент для рационального управления морскими биоресурсами (Шунтов, Темных, 2013).

В целом же в реалиях сегодняшнего дня сформировавшиеся в последние два десятка лет мировым научным сообществом представления о том, как должна «действовать» рыбохозяйственная наука в деле эффективного управления морскими биоресурсами в значительной части остаются пока только «декларацией намерений». В данном случае теория далеко обогнала практику (Beamish, Rothschild, 2009). В настоящее время ни одна из стран мира пока не может эффективно управлять морскими биоресурсами. Переход к многовидовому рыболовству (Герентьев, 2006) и комплексным оценкам запасов в экосистемах и, соответственно, к экосистемным допустимым уловам (ЭДУ) пока не состоялся (Бочаров, 2004; Шунтов, 2004, 2016а): в российской рыбохозяйственной науке требования к обоснованию прогнозов и методам оценки запасов и прогнозирования ОДУ остаются на прежних одновидовых позициях.

Таким образом, внедрение экосистемного подхода в практику рыбохозяйственных исследований требует значительных усилий уже на уровне сбора материала для исследований. Крайне необходимый методический шаг при экосистемных исследованиях — тотальный учет обилия всех компонентов сообществ (с полной идентификацией видов) на всей акватории исследований по единой стандартной методике, и это требует не только высокой научно-технической оснащенности «средств производства», но и комплексности проводимых работ: одновременный сбор количественной и качественной информации по состоянию окружающей среды и всей биоты, что предполагает проведение океанологических, гидробиологических, ихтиологических и трофологических исследований. Последнее обстоятельство подразумевает, что сбор этого разнопланового массива данных осуществляется высококласными специалистами — морскими биологами и океанологами.

В ТИНРО-центре с начала 1980-х гг. и по настоящее время, несмотря на дефицит текущего финансирования науки, предпринимаются попытки реализовать эти непростые требования по комплексному изучению морских сообществ и экосистем. Для этого к направлению исследований лаборатории прикладной биоценологии под руководством В.П. Шунтова была подключена одна из старейших лабораторий института — гидробиологическая лаборатория дальневосточных морей, а также скорректирована работа лабораторий по фоновым океанологическим исследованиям. С этого момента уже свыше 35 лет ведется обширный комплекс экосистемных исследований (на уровне макроэкосистем) и осуществляется крупномасштабный мониторинг за состоянием природных сообществ дальневосточных морей. К сожалению, приходится констатировать, что в последнее десятилетие нет поступательного развития этих исследований: происходит деградация и кадров (малоходное «удовольствие»), и экспедиционных возможностей. Исследования в пелагиали в основном ограничиваются верхним 50-метровым слоем, а в бентали — до 200 м, не везде и не каждый год, тогда как в период «ренессанса» (1980–1995 гг.) и в пелагиали, и в бентали сбор материала осуществлялся до глубин 1000 м и более. Тем не менее за весь этот период получены уникальные данные и по объему, и по качеству. Ни в одной из стран мира аналогичные работы с применением траловых орудий лова (по охвату акватории и регулярности проведения исследований, по количеству собранных материалов и по комплексному подходу в исследованиях) не выполнялись. Этот очень значительный объем информации по траловым съемкам (на акватории свыше 5 млн км<sup>2</sup> выполнено более 500 комплексных экспедиций экосистемной направленности, 25 тыс. планктонных станций, 27 тыс. пелагических



тралений, 32 тыс. донных тралений, обработано свыше 800 тыс. желудков рыб и головоногих) собирался и собирается поныне по стандартной методике, что обеспечивает сопоставимость данных за весь период наблюдений. Накопленная в этих экспедициях качественная и количественная информация о зоопланктоне и нектоне, о зообентосе и нектобентосе была организована в несколько баз данных с их последующей публикацией (Макрофауна..., 2012а–в, 2014а–д), где вся первичная информация обобщена по стандартным районам, сезонам и периодам лет.

Относительно биологических ресурсов дальневосточных морей и сопредельных вод Тихого океана следует отметить, что они имеют первостепенное значение для рыбного хозяйства России. Во-первых, эти биоресурсы по сравнению с биоресурсами других рыбохозяйственных регионов России отличаются значительным видовым разнообразием. Сырьевая база рыболовства здесь включает около 180 промысловых видов рыб, беспозвоночных и водорослей, составляющих 540 единиц запаса (Мельников, 2011). Во-вторых, в последние два десятилетия основная часть вылова рыб и нерыбных гидробионтов (от общероссийского вылова, который по статистике ФАО изменялся за эти годы в пределах 2,94–4,68 млн т (Болтачёв, 2007)) добывается именно здесь. Так, доля вылова промысловых объектов на Дальневосточном бассейне (от общероссийского) в последние годы составила 61,2–74,0 %. При этом максимально интенсивно эксплуатируются лишь несколько видов рыб и беспозвоночных (минтай, тихоокеанские лососи, некоторые запасы сельди, креветок и крабов), тогда как освоение общего допустимого улова и рекомендуемого вылова для единиц запаса промысловых рыб и беспозвоночных, имеющих невысокую коммерческую ценность на внешнем рынке (треска, навага, камбалы, терпуги, макрурусы и многие другие виды), составляет не более 30–70 %. Более того, целая группа промысловых видов гидробионтов (бычки, водоросли, пелагические кальмары, лемонема, мойва, песчанка, анчоус и др.), включенных в прогнозы ОДУ и РВ, не добывается совсем либо добывается в небольших количествах (Бочаров, 2010; Состояние промысловых ресурсов, 2010\*; Состояние мирового рыболовства..., 2010\*\*; Рыбохозяйственной науке России 130 лет, 2011\*\*\*). По оценке В.П. Шунтова (2009) биомасса биоресурсов этой обширной акватории только по нектону (пелагические рыбы и кальмары) составляет порядка 100 млн т. Конечно, не все эти биоресурсы включены в сырьевую базу рыболовства, эксплуатация многих из них пока экономически неэффективна. Тем не менее этот факт показателен на фоне максимального годового изъятия российским (включая советский период) промыслом рыб и нерыбных объектов, который никогда не превышал 5 % этой оценки (максимальный уровень добычи составил 4,94 млн т в 1988 г.). Столь значительная биомасса биоресурсов нектона явно недоиспользуется, что дает перспективы для развития российской рыбной промышленности.

Тридцатипятилетний период наблюдений за пелагическими и донными сообществами дальневосточных морей и сопредельных вод Тихого океана и последующий анализ полученных данных позволил сделать несколько важных обобщений. Прежде всего это касается вывода «о значительно более высоком биоресурсном потенциале дальневосточных морей России и о нормальном функциональном состоянии биоты морских макроэкосистем», следствием которого является важное практическое заключение о том, что на всю предвидимую перспективу преобладающее рыбохозяйственное значение для России ее дальневосточных вод сохранится (Шунтов, Темных, 2013).

Основные закономерности и тенденции в динамике биоты макроэкосистем дальневосточных морей и Северной Пацифики в основном определяются естественными факторами (Шунтов, Темных, 2011б). Вопрос об управлении этими естественными факторами не стоит (несбыточная и иллюзорная мечта), а вероятностный исход событий

---

\* Состояние промысловых ресурсов. Прогноз общего вылова гидробионтов по Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну на 2010 г. (краткая версия). Владивосток: ТИПРО-центр, 2010. 322 с.

\*\* Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. Рим: ФАО, 2010. 225 с.

\*\*\* Рыбохозяйственной науке России 130 лет : сб. статей. М.: ВНИРО, 2011. 488 с.

в природных системах плохо предсказуем: «уровень прогнозирования природных процессов на перспективу на базе теоретических представлений в настоящее время не надежен» (Шунтов, Темных, 2011б, с. 61). В связи с этим особое значение приобретает слежение за состоянием основных абиотических и биотических компонентов макроэкосистем: «...исключительное значение должен иметь развернутый мониторинг на обширных акваториях с обязательным тотальным и достоверным учетом основных компонентов биоты, в том числе пополнения промысловых видов» (Шунтов, Темных, 2011б, с. 61).

### Список литературы

- Азовский А.И.** Пространственно-временные масштабы организации морских донных сообществ : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — М. : МГУ, 2003. — 48 с.
- Бабаян В.К.** Осторожный подход к управлению рыболовством // Рыб. хоз-во. — 1998. — № 4. — С. 30–32.
- Бабаян В.К.** Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ): анализ и рекомендации по применению : моногр. — М. : ВНИРО, 2000. — 192 с.
- Балыкин П.А.** Насущные вопросы российского рыболовства // Изв. ТИНРО. — 2011. — Т. 165. — С. 56–64.
- Балыкин П.А.** Состояние и ресурсы рыболовства в западной части Берингова моря : моногр. — М. : ВНИРО, 2006. — 143 с.
- Баранов Ф.И.** К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства // Изв. отдела рыбоводства и науч.-промысл. исслед. — 1918. — Т. 1, вып. 1. — С. 84–128.
- Баранов Ф.И.** К вопросу о динамике рыбного промысла // Бюл. рыб. хоз-ва. — 1925. — № 8. — С. 26–38.
- Бивертон Р., Холт С.** Динамика численности промысловых рыб : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1969. — 248 с.
- Болтачёв А.Р.** Аналитический обзор современного состояния мирового рыболовства и аквакультуры // МЭЖ. — 2007. — Т. 6, № 4. — С. 5–17.
- Борец Л.А.** Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 1997. — 217 с.
- Бочаров Л.Н.** Перспективный подход к обеспечению населения продуктами рыболовства // Изв. ТИНРО. — 2004. — Т. 138. — С. 3–18.
- Бочаров Л.Н.** Развитие рыбохозяйственной науки на Дальнем Востоке. Задачи и особенности современного этапа // ТИНРО—85. Итоги десятилетней деятельности. 2000–2010 гг. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2010. — С. 3–24.
- Бочаров Л.Н., Дударев В.А.** Не та рыба, что в воде, а та, что на столе. Ресурсный потенциал дальневосточной рыбной промышленности и перспективы его освоения на период до 2008 года // Рыб. ресурсы. — 2005. — № 1. — С. 27–30.
- Бочаров Л.Н., Шунтов В.П.** Состояние и задачи современного этапа экосистемных исследований биологических ресурсов дальневосточных морей России // Изв. ТИНРО. — 2004. — Т. 137. — С. 3–15.
- Булатов О.А.** Современное состояние запасов морских рыб экономической зоны России и перспективы промысла // Актуальные вопросы рационального использования биологических ресурсов. — М. : ВНИРО, 2013. — С. 143–162.
- Волвенко И.В.** Интегральные характеристики макрофауны пелагиали северо-западной Пацифики : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Владивосток, 2009. — 50 с.
- Волвенко И.В.** Проблемы количественной оценки обилия рыб по данным траловых съемок // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 124. — С. 473–500.
- Волков А.Ф.** Зоопланктон эпипелагиали дальневосточных морей: состав сообществ, межгодовая динамика, значение в питании nekтона : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Владивосток : ДВГУ, 1996. — 70 с.
- Глебов И.И.** Экология чавычи и кижуча азиатских стад в морской период жизни : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 2000. — 24 с.
- Горбатенко К.М.** Состав, структура и динамика планктона Охотского моря : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток : ТИНРО-центр, 1997. — 24 с.
- Дажо Р.** Основы экологии : моногр. — М. : Прогресс, 1975. — 415 с.
- Долганова Н.Т.** Состав, сезонная и межгодовая динамика планктона северо-западной части Японского моря // Изв. ТИНРО. — 2001. — Т. 128. — С. 810–889.

- Дулепова Е.П.** Сравнительная биопродуктивность макроэкосистем дальневосточных морей : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2002. — 273 с.
- Дулепова Е.П.** Экосистемные исследования ТИНРО-Центра в дальневосточных морях // Изв. ТИНРО. — 2005. — Т. 141. — С. 3–29.
- Елизаров А.А., Котенев Б.Н.** Климатические и океанологические причины долгопериодной изменчивости популяций рыб // Долгопериодная изменчивость условий среды и некоторые проблемы промыслового прогнозирования / под ред. Д.Е. Гершановича. — М. : ВНИРО, 1989. — С. 22–39.
- Заволокин А.В., Радченко В.И., Кулик В.В.** Динамика трофической структуры эпипелагического сообщества западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. — 2014. — Т. 179. — С. 204–219.
- Засосов А.В.** Динамика численности промысловых рыб : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1976. — 312 с.
- Засосов А.В.** Уравнения теории рыболовства и способы их решения : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1969. — 143 с.
- Иванов О.А.** Нектон дальневосточных морей и сопредельных тихоокеанских вод России: динамика видовой и пространственной структуры, ресурсы : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Владивосток, 2013. — 48 с.
- Иванов О.А.** Состав и биомасса рыб и головоногих моллюсков верхней мезопелагиали прикурильских и камчатских вод Тихого океана // Вопр. ихтиол. — 1997. — Т. 37, № 2. — С. 167–178.
- Иванов О.А., Суханов В.В.** Структура нектонных сообществ прикурильских вод : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2002. — 154 с.
- Ижевский Г.К.** Океанологические основы формирования промысловой продуктивности морей : моногр. — М. : Пищепромиздат, 1961. — 216 с.
- Ижевский Г.К.** Системная основа прогнозирования океанологических условий и воспроизводства промысловых рыб : моногр. — М. : ВНИРО, 1964. — 165 с.
- Ильинский Е.Н.** Состав и структура нектонного сообщества мезопелагиали Охотского моря : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток : ТИНРО-центр, 1995. — 24 с.
- Кляшторин Л.Б., Любушин А.А.** Циклические изменения климата и рыбопродуктивности : моногр. — М. : ВНИРО, 2005. — 235 с.
- Кобрунов А.И.** Математические методы моделирования в прикладной геофизике. Ч. 2. Системный анализ и моделирование в условиях неопределённости : учеб. пособие. — Ухта : УГТУ, 2014. — 155 с.
- Колесник Ю.А.** Цикличность биологических процессов и роль порождающих их внешних факторов среды : моногр. — Владивосток : ДВГУ, 1997. — 191 с.
- Колпаков Н.В.** Ихтиоцен прибрежных вод северного Приморья: состав, структура, пространственно-временная изменчивость : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 2003. — 24 с.
- Котенев Б.Н.** Экосистемная стратегия оценки биоресурсов Мирового океана: мировой вылов и резервы сырьевой базы // Мировой океан. — М. : ВИНТИ, 2001. — Вып. 2. — С. 69–88.
- Криксунов Е.А., Бобырев А.Е.** Эффекты регуляции во временной и пространственной динамике популяций рыб // Проблемы регуляции в биологических системах. Биофизические аспекты / под ред. А.Б. Рубина. — М. ; Ижевск : НИЦ Регулярная и хаотическая динамика. Институт компьютерных исследований, 2007. — С. 453–471.
- Кузнецова Н.А.** Питание и пищевые отношения нектона в эпипелагиали северной части Охотского моря : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2005. — 236 с.
- Кушинг Д.Х.** Морская экология и рыболовство : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1979. — 288 с. (Пер. с англ.)
- Лапко В.В.** Состав, структура и динамика нектона эпипелагиали Охотского моря : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток : ТИНРО-центр, 1996. — 24 с.
- Левасту Т., Ларкинз Г.** Морская промысловая экосистема : моногр. — М. : Агропромиздат, 1987. — 165 с. (Пер. с англ.)
- Левич А.П.** Время как изменчивость естественных систем: способы количественного описания изменений и порождение изменений субстанциональными потоками // Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. Часть 1. Междисциплинарное исследование. — М. : МГУ, 1996. — С. 235–288.
- Леонов А.М.** Фракталы, природа сложных систем и хаос // Фракталы и циклы развития систем : мат-лы 5-го Всерос. постоянно действующего научного семинара «Самоорганизация устойчивых целостностей в природе и обществе». — <http://ipur.tsu.ru/Public/a0101/>, 2009.
- Макрофауна бентали залива Петра Великого (Японское море): таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1978–2009** / под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2014а. — 307 с.

**Макрофауна бентали западной части Берингова моря: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1977–2010** / под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2014б. — 803 с.

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

**Макрофауна бентали северо-западной части Тихого океана: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1977–2008** / под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2014г. — 554 с.

**Макрофауна бентали северо-западной части Японского моря: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1978–2010** / под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2014д. — 748 с.

**Макрофауна пелагиали западной части Берингова моря: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1982–2009 гг.** / под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2012а. — 479 с.

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

**Макрофауна пелагиали северо-западной части Тихого океана: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1979–2009 гг.** / под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2012в. — 616 с.

**Мельников И.В.** Сырьевая база рыболовства Дальнего Востока: ее изучение и использование // Рыбохозяйственной науке России 130 лет. — М. : ВНИРО, 2011. — С. 49–52.

**Мельников И.В.** Экология некоторых видов рыб дальневосточных морей и их использование в качестве биоиндикаторов океанологических условий : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток : ТИНРО-центр, 1999. — 24 с.

**Моисеев П.А.** Биологические ресурсы Мирового океана : моногр. — М. : Агропромиздат, 1989. — 368 с.

**Монастырский Г.Н.** Динамика численности промысловых рыб // Тр. ВНИРО. — 1952. — Т. 21. — С. 3–162.

**Найденко С.В.** Трофическая структура пелагических сообществ южнокурильского района : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 2003. — 24 с.

**Напазаков В.В.** Питание и пищевые отношения рыб донных ихтиоценов западной части Берингова моря : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 2003. — 23 с.

**Никольский Г.В.** Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов : моногр. — М. : Наука, 1965. — 378 с.

**Одум Ю.П.** Экология : моногр. — М. : Мир, 1986. — Т. 1. — 328 с.; Т. 2. — 376 с. (Пер. с англ.)

**Радченко В.И.** Перспективы развития рыболовства в Дальневосточном регионе России // ТИНРО — 75 лет (от ТОНС до ТИНРО-Центра). — Владивосток : ТИНРО-центр, 2000. — С. 94–109.

**Радченко В.И.** Состав, структура и динамика нектонных сообществ эпипелагиали Берингова моря : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток : ТИНРО-центр, 1994. — 24 с.

**Радченко В.И.** Характеристика экосистемы Охотского моря по результатам моделирования // Тр. ВНИРО. — 2015. — Т. 155. — С. 79–111.

**Рикер У.Е.** Методы оценки и интерпретации биологических показателей рыб : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1979. — 408 с. (Пер. с англ.)

**Суханов В.В., Иванов О.А.** Сообщества нектона в северо-западной части Японского моря : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2009. — 282 с.

**Темных О.С.** Азиатская горбуша в морской период жизни: биология, пространственная дифференциация, место и роль в пелагических сообществах : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Владивосток, 2004. — 47 с.

**Терентьев Д.А.** Структура уловов морских рыбных промыслов и многовидовое рыболовство в прикамчатских водах : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2006. — 24 с.

**Тюрин П.В.** Биологические обоснования регулирования рыболовства на внутренних водоемах : метод. руководство по изучению рыбных запасов для постоянных ихтиол. наблюдательных пунктов. — М. : Пищепромиздат, 1963. — 120 с.

**Тюрин П.В.** «Нормальные» кривые переживания и темпов естественной смертности рыб как теоретическая основа регулирования рыболовства // Изв. ГосНИОРХ. — 1972. — Т. 71. — С. 71–128.

**Филин А.А.** Реализация экосистемного подхода к управлению биоресурсами Баренцева моря // Изв. ТИНРО. — 2004. — Т. 137. — С. 67–76.

- Чучукало В.И.** Питание и пищевые отношения nekтона и nekтобентоса в дальневосточных морях : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2006. — 484 с.
- Шитиков В.К., Зинченко Т.Д., Розенберг Г.С.** Макроэкология речных сообществ: концепции, методы, модели : моногр. — Тольятти : Кассандра, 2011. — 255 с.
- Шунтов В.П.** Биологические ресурсы дальневосточных морей: перспективы изучения и освоения // Биол. моря. — 1988. — № 3. — С. 3–14.
- Шунтов В.П.** Биологические ресурсы Охотского моря : моногр. — М. : Агропромиздат, 1985. — 224 с.
- Шунтов В.П.** Биология дальневосточных морей России : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2001. — Т. 1. — 580 с.
- Шунтов В.П.** Зигзаги рыбохозяйственной науки (субъективные заметки) : моногр. — Владивосток : ТИНРО, 1994. — 368 с.
- Шунтов В.П.** Концептуальные заметки об управлении биологическими ресурсами, рациональном и устойчивом рыболовстве // Вопр. рыб-ва. — 2016а. — Т. 17, № 1. — С. 5–19.
- Шунтов В.П.** Биология дальневосточных морей России : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2016б. — Т. 2. — 604 с.
- Шунтов В.П.** Об упрощенных трактовках лимитирующих факторов и динамики численности некоторых промысловых рыб дальневосточных вод // Изв. ТИНРО. — 2017. — Т. 189. — С. 35–51.
- Шунтов В.П.** Опыт тотальной количественной оценки ихтио-теутоценозов дальневосточных российских вод // Бюл. № 7 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2012. — С. 84–90.
- Шунтов В.П.** Результаты изучения макроэкосистем дальневосточных морей России: задачи, итоги, сомнения // Вестн. ДВО РАН. — 2000. — № 1. — С. 19–29.
- Шунтов В.П.** Состояние биоты и биоресурсов морских макроэкосистем дальневосточной экономической зоны России // Бюл. № 4 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». — Владивосток : ТИНРО-центр, 2009. — С. 242–251.
- Шунтов В.П.** Состояние изученности многолетних циклических изменений численности рыб дальневосточных морей // Биол. моря. — 1986а. — № 3. — С. 3–14.
- Шунтов В.П.** Задачи исследований биологических ресурсов // Биологические ресурсы Тихого океана. — М. : Наука, 1986б. — С. 542–560.
- Шунтов В.П.** Управление морскими биологическими ресурсами — это пока все еще мечта, а не реальность // Изв. ТИНРО. — 2004. — Т. 137. — С. 232–240.
- Шунтов В.П., Борец Л.А., Дулепова Е.П.** Некоторые результаты экосистемных исследований биологических ресурсов дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. — 1990. — Т. 111. — С. 3–26.
- Шунтов В.П., Бочаров Л.Н., Волвенко И.В. и др.** Экосистемное изучение биологических ресурсов дальневосточных морских вод России: некоторые результаты исследований в конце 20 — начале 21-го столетия // ТИНРО—85. Итоги десятилетней деятельности. 2000–2010 гг. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2010. — С. 25–78.
- Шунтов В.П., Волков А.Ф., Темных О.С., Дулепова Е.П.** Минтай в экосистемах дальневосточных морей : моногр. — Владивосток : ТИНРО, 1993. — 426 с.
- Шунтов В.П., Дулепова Е.П.** Современное состояние, био- и рыбопродуктивность экосистемы Берингова моря // Комплексные исследования экосистемы Берингова моря. — М. : ВНИРО, 1995. — С. 358–387.
- Шунтов В.П., Дулепова Е.П.** Современный статус, био- и рыбопродуктивность экосистемы Охотского моря // Комплексные исследования экосистемы Охотского моря. — М. : ВНИРО, 1997. — С. 248–261.
- Шунтов В.П., Дулепова Е.П., Волвенко И.В.** Современный статус и многолетняя динамика биологических ресурсов дальневосточной экономической зоны России // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 130. — С. 3–11.
- Шунтов В.П., Дулепова Е.П., Темных О.С. и др.** Состояние биологических ресурсов в связи с динамикой макроэкосистем в дальневосточной российской экономической зоне // Динамика морских экосистем и современные проблемы сохранения биологического потенциала морей России. — Владивосток : Дальнаука, 2007. — С. 75–176.
- Шунтов В.П., Иванов О.А.** Морские млекопитающие в макроэкосистемах дальневосточных морей и сопредельных вод Северной Пацифики // Изв. ТИНРО. — 2015. — Т. 181. — С. 57–76.
- Шунтов В.П., Радченко В.И., Дулепова Е.П., Темных О.С.** Биологические ресурсы российской экономической зоны: структура пелагических и донных сообществ, современный статус, тенденции многолетней динамики // Изв. ТИНРО. — 1997. — Т. 122. — С. 3–15.

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

**Шунтов В.П., Темных О.С.** Многолетняя динамика биоты макроэкосистем Берингова моря и факторы, ее обуславливающие. Сообщение 1. Ретроспективный анализ и обзор представлений о закономерностях в динамике популяций и сообществ Берингова моря // Изв. ТИНРО. — 2008а. — Т. 155. — С. 3–32.

**Шунтов В.П., Темных О.С.** Многолетняя динамика биоты макроэкосистем Берингова моря и факторы, ее обуславливающие. Сообщение 2. Современный статус пелагических и донных сообществ Берингова моря // Изв. ТИНРО. — 2008б. — Т. 155. — С. 33–65.

**Шунтов В.П., Темных О.С.** Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2008в. — Т. 1. — 481 с.

**Шунтов В.П., Темных О.С.** Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2011а. — Т. 2. — 473 с.

**Шунтов В.П., Темных О.С.** Современные перестройки в морских экосистемах в связи с климатическими изменениями: приоритетность глобальных или региональных факторов? // Бюл. № 6 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2011б. — С. 49–64.

**Шунтов В.П., Темных О.С., Иванов О.А.** Об устойчивости стереотипов в представлениях о морской экологии тихоокеанских лососей (*Oncorhynchus* spp.) // Изв. ТИНРО. — 2017. — Т. 188. — С. 3–36.

**Экологические системы. Адаптивная оценка и управление** : моногр. / К.С. Холинг, А.Д. Базыкин, П. Бруннелл и др. — М. : Мир, 1981. — 397 с. (Пер. с англ.)

**Aydin K.Y., Lapko V.V., Radchenko V.I., Livingston P.A.** A comparison of the eastern and western Bering Sea shelf and slope ecosystems through the use of mass-balance food web models : NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-130. — 2002. — 78 p.

**Beamish R.J.** An assessment of the relative importance of human and natural impacts of the past and future fisheries off Canada's west coast // Изв. ТИНРО. — 2004. — Т. 137. — С. 45–66.

**Beamish R.J., Bouillon D.R.** Pacific salmon production trends in relation to climate // Can. J. Fish. and Aquat. Sci. — 1993. — Vol. 50, № 5. — P. 1002–1016.

**Beamish R.J., Rothschild B.J. (eds)** The future of fisheries science in North America : Fish and Fisheries Series. — Netherlands : Springer Science and Business Media B.V., 2009. — Vol. 31. — 736 p.

**Cushing D.H.** Climate and Fisheries. — L. : Academic Press, 1982. — 373 p.

**Cushing D.H.** Marine ecology and fisheries. — Cambridge : Cambridge Univ. Press, 1975. — 278 p.

**Favorite F., Laevastu T., Straty R.R.** Oceanography of the northeastern Pacific Ocean and eastern Bering Sea, and relations to various living marine resources : Northwest and Alaska Fisheries Center. — Seattle ; Washington, 1977. — 280 p.

**Francis R.C., Aydin K., Merrick R.L. and Bollens S.** Modeling and management of the Bering Sea ecosystem // Dynamics of the Bering Sea: A Summary of Physical, Chemical, and Biological Characteristics, and a Synopsis of Research on the Bering Sea. — Fairbanks : Univ. of Alaska Sea Grant. PICES, 1999. — P. 409–433.

**Gislason H., Sinclair M., Sainsbury K., O'Boyle R.** Symposium overview: incorporating ecosystem objectives within fisheries management // ICES J. Mar. Sci. — 2000. — Vol. 57(3). — P. 468–475.

**Global progress in ecosystem-based fisheries management** / eds G.H. Kruse, H.I. Browman, K.L. Cochrane et al. — Fairbanks : Univ. of Alaska, 2012. — 386 p.

**Hall S.J.** Climate change and other external drivers in small-scale fisheries: practical steps for responding // Small-scale fisheries management: frameworks and approaches for the developing world. — Wallingford, UK : CAB International, 2011. — P. 132–159.

**Hollowed A.B., Bailey K.M.** Climate and fisheries: the past, the future, and the need for coalescence // The future of fisheries science in North America : Fish and Fisheries Series / eds R.J. Beamish and B.J. Rothschild. — Netherlands : Springer Science and Business Media B.V., 2009. — Vol. 31. — P. 597–619.

**Holsman K., Ianelli J., Aydin K. et al.** A comparison of fisheries biological reference points estimated from temperature-specific multi-species and single-species climate-enhanced stock assessment models // Deep-Sea Res. Part II: Topical Studies in Oceanography. — 2016. — Vol. 134. — P. 360–378. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2015.08.001>.

**Holsman K., Samhouri J., Cook G. et al.** An ecosystem-based approach to marine risk assessment // Ecosystem Health and Sustainability. — 2017. — Vol. 3(1). DOI: 10.1002/ehs2.1256.

**Klyashtorin L.B.** Climate change and long-term fluctuations of commercial catches. The possibility of forecasting : FAO Fish. Techn. Paper. — 2001. — № 410. — 86 p.

**Laevastu T., Alverson D.L. and Marasco R.J.** Exploitable marine ecosystems: their behavior and management. — Oxford : Fishing News Books, 1996. — 321 p.

**Laevastu T., Larkins H.A.** Marine fisheries ecosystem: its quantitative evaluation and management. — Surrey : Fishing News Books, 1981. — 162 p.

**Loughlin T.R., Sukhanova I.N., Sinclair E.H., Ferrero R.C.** Summary of biology and ecosystem dynamics in the Bering Sea // Dynamics of the Bering Sea. — Fairbanks : Univ. of Alaska Sea Grant, 1999. — P. 387–407.

**May R.M. (ed.)** Exploitation of Marine Communities : report of the Dahlem Workshop on Exploitation of Marine Communities. — Berlin : Springer-Verlag, 1984. — 367 p.

**May R.M., Beddington J.R., Clark C.W. et al.** Management of multispecies fisheries // Science. — 1979. — № 205. — P. 267–277.

**Overland J.E., Wang M.** Future climate of the north Pacific Ocean // EOS. — 2007. — Vol. 88, Iss. 16. — P. 178–182.

**Ricker W.E.** Stock and recruitment // J. Fish. Res. Board Can. — 1954. — Vol. 11(5). — P. 559–623.

**Schnute J.T., Richards L.J.** The high-dimensional future of fishery science // The future of fisheries science in North America : Fish and Fisheries Series / eds R.J. Beamish and B.J. Rothschild. — Netherlands : Springer Science and Business Media B.V., 2009. — Vol. 31. — P. 125–136.

**Sinclair M., Arnason R., Csirke J. et al.** Responsible fisheries in the marine ecosystem // Fish. Res. — 2002. — Vol. 58(3). — P. 255–265.

*Поступила в редакцию 22.05.17 г.*

*Принята в печать 12.07.17 г.*