

- Хьюбер П.* 1984. Робастность в статистике.— М.: Мир.— 304 с.
- Darby C.D. and Flatman S.* 1994. Virtual Population Analysis: User Guide // ICES. 82 p.
- Deriso R.B., Quinn II T.J. and Neal P.R.* 1985. Catch-age analysis with auxiliary information // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1985. V. 42. № 4. P. 815–824.
- Gavaris S.* 1988. An adaptive framework for the estimation of population size // Canadian Atl. Fish. Sci. Adv. Commn. (CAFSAC) Res. Doc. 88/29. 12 p.
- Patterson K.R.* 1995. Technical reference for the Integrated Catch-at-Age Programmes, Version 1.2 // SOAFD Marine Laboratory. Aberdeen. 13 p.
- Pope J.G., Shepherd J.G.* 1982. A simple method for consistent interpretation of catch-at-age data // Cons. Int. Explor. Mer. V. 40. P. 146–184.
- Shepherd J.G.* 1991. Extended Survivors' Analysis: an improved method for analysis of catch-at-age data // ICES Working Group on Methods of Fish Stock Assessment W.P. 16 p.
- Vasilyev D.A.* 2003. Description of the ISVPA // ICES Working Group on Methods of Fish Stock Assessment W.P. 15 p.

УДК 639.2053.8:639.223.5 (265.518)

Вопросы прогнозирования ОДУ и промысел минтая Берингова моря

О.А. Булатов (ВНИРО)

Юридические аспекты регулирования промысла в Беринговом море в настоящее время регламентируется в ИЭЗ РФ федеральными законами «Об исключительной экономической зоне Российской Федерации», «О континентальном шельфе», «О животном мире», а также «Правилами промысла водных биоресурсов для российских юридических лиц и граждан в исключительной экономической зоне, территориальных водах и на континентальном шельфе Российской Федерации в Тихом и Северном Ледовитом океанах», утвержденных приказом Минрыбхоза СССР № 458 от 17 ноября 1989 г. с изменениями и дополнениями к «Правилам...», предусмотренными приказом Госкомрыболовства № 467 от 11 декабря 2002 г.

Рыбохозяйственная деятельность в открытой части моря, находящейся за пределами юрисдикции РФ и США, регламентируется соответствующей международной Конвенцией по сохранению запасов минтая и управлению ими в центральной части Берингова моря, которая была ратифицирована Россией в 1994 г. В ИЭЗ США регулирование рыболовства осуществляется в соответствие с актом Магнусона-Стивенса об охране и воспроизводстве рыбных запасов, принятом в 1996 г. конгрессом США.

Условия для промысла, осуществляемого российскими рыбаками в северной части Берингова моря, изменились после подписания в 1990 г. «Соглашения между СССР и США о линии разграничения морских пространств» (линия «Шевард-надзе-Бейкер»). Новая разграничительная линия, проведенная в ущерб интересам России, существенно уменьшила площадь биологически продуктивных вод в ИЭЗ России. В настоящее время данное соглашение ратифицировано только конгрессом США. Государственной Думой РФ в 1997 г. было принято решение о не продлении срока временного применения соглашения. Таким образом, на сегодняшний день данное соглашение ратифицировано только одной стороной.

В 1995 г. (ООН, г. Нью-Йорк) была принята Конвенция по сохранению трансграничных рыбных запасов и запасов далеко мигрирующих рыб и управления ими, к которой присоединилась Россия (Федеральный Закон от 26 апреля 1997 г. № 69-ФЗ «О ратификации Соглашения об осуществлении положений Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву от 10 декабря 1982 г.,

которые касаются сохранения трансграничных рыбных запасов и запасов далеко мигрирующих рыб и управления ими»). В связи с этим возникает необходимость в подготовке основ универсального документа, регламентирующего стандартизацию методов сбора и обработки биологической и статистической информации, направленной на эффективное управление промыслом и сохранение запасов минтая и ассоциированных видов в Беринговом море.

Подготовка соглашения о рыболовстве в северной части Берингова моря ведется в течение нескольких лет и в перспективе предусматривает совместный контроль состояния запасов и промысла Россией и США: планируется создание Района координированного управления и сохранения рыбных ресурсов и установление специального рыболовного района [Курмазов, 2001].

В связи с вышеизложенным, становится ясно, что юридическая составляющая управления промыслом проработана достаточно глубоко. Однако известно, что биологические объекты, в том числе и минтай, в своих жизненных стратегиях руководствуются исключительно биологическими, а не юридическими принципами. Поэтому возникает необходимость в подготовке научных основ формирования механизма управления промыслом и сохранения запасов минтая и ассоциированных видов, обитающих в Беринговом море, которую предлагается осуществлять, опираясь на знания биологии минтая.

Оценка общего допустимого улова, понимаемая как научно обоснованная величина годового изъятия, соответствующая стратегии устойчивого и рационального использования промыслового запаса, является широко используемым инструментом управления степени воздействия промысла на запасы как в нашей стране, так и за рубежом. Однако, видимо, от того, как «удачно» сконструирован сам инструмент управления, зависит и конечный результат труда, а именно, (не)эффективное управление промыслом и сохранение биоресурсов. Основные элементы современной системы управления как в нашей стране, так и в США состоят из следующих звеньев: мониторинг состояния запасов – прогнозирование ОДУ – распределение квот между пользователями – контроль их освоения. Основы системы использования минтая и других видов водных биологических ресурсов (ВБР) в СССР закладывались еще при плановой экономике. На протяжении ряда лет была доказана высокая эффективность регулирования промысла посредством «принципа квотирования».

Однако в течение последних 10 лет кардинально изменились принципы хозяйствования. Если при плановой экономике основным девизом было: «План – любой ценой», то в условиях рыночной экономики на первое место вышли не валовые показатели, а прибыль и эффективность. Таким образом, произошла смена парадигм, и мотивация собственника добывающего флота в значительной степени стала зависеть не от доступности или многочисленности объекта промысла, а от уровня спроса и ликвидности на рынке предлагаемой им товарной продукции.

Прорыв в технологии, отмеченный в 1980-е гг., привел к тому, что минтай стал универсальным сырьем для приготовления широкого ассортимента пищевой продукции в странах Азии, что обеспечило его устойчивый спрос на мировом рынке. В результате минтай в течение более чем 10-летнего периода продолжает оставаться «товаром высокого спроса». Таким образом, вектор высокого спроса, отмечаемый на рынке, и мотивация получения собственником высокой прибыли (выгоды) совпадают. Именно в таких ситуациях и возникает опасность значительного антропогенного воздействия на запасы минтая, которое может привести к перелову и дальнейшей депрессии.

В связи с этим зададимся вопросом: «А эффективна ли система управления промыслом в таких условиях?» Ведь именно она должна предотвратить ресурсы от чрезмерного промыслового воздействия. Для ответа на данный вопрос сравним объемы поставок (www.fis.com) и официального вылова минтая [FAO, 2005]. Сравнение пересчитанных по коэффициентам продукция/сырец данных показало, что реальный вылов минтая полностью совпадал с данными официальной статистики в 1998 г. и соответствовал уровню 4 млн т. Однако в дальнейшем, как только поставки снизились, указанный баланс нарушился и уровень официального

вылова составлял около 3 млн т, тогда как реальные поставки на мировой рынок приближались к 3,9 млн т. Из полученных данных можно сделать вывод о том, что минимальный уровень поставок, необходимый для удовлетворения спроса мирового рынка, составлял в 1998–2002 гг. около 4 млн т. Следовательно, удовлетворение спроса происходило независимо от состояния запасов и системы управления промыслом (табл. 1).

Рекордного уровня это явление достигло в 2002 г., когда разница составила 1,15 млн т, или 30%. Данное превышение представляется весьма значительным, поэтому приходится признать, что существующая система управления промыслом минтая, видимо, неэффективна, поскольку не предотвращает широкомасштабное браконьерство.

Однако мировой вылов слагается из усилий ряда стран. Для выяснения

степени значимости стран-поставщиков воспользуемся тем же источником информации – Ежегодным статистическим сборником ФАО (2005). Согласно данному документу в течение 10 лет ситуация менялась достаточно динамично. Если в 1990-е гг. лидером была Россия, то к 2000 г. пальму первенства мы уже делили с США, а в 2001 г. произошла смена лидера, и основным «игроком» на мировом рынке поставок продукции из минтая стали США (табл. 2).

Таблица 1
Ориентировочная оценка объемов
несообщаемого вылова минтая в 1998–2002 гг.

Год	Поставки, млн т	Мировой вылов, млн т	Разница, млн т
1998	4,0	4,0	0,0
1999	3,8	3,3	0,5
2000	4,0	2,9	1,1
2001	3,8	3,1	0,7
2002	3,8	2,7	1,2

Таблица 2
Национальный вылов минтая в 1994–2003 гг., тыс. т [ФАО, 2005]

Страна	Год									
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Россия	1747	2208	2440	2253	1931	1500	1216	1145	827	1056
США	1417	1293	1184	1140	1232	1055	1182	1442	1516	1525
Япония	379	338	332	339	316	382	300	242	213	220
Корея	311	346	227	225	236	146	86	197	25	22
КНДР	75	120	15	67	60	55	52	52	60	60
Польша	270	249	118	125	82	66	33	17	0	0
Китай	170	250	227	335	191	64	60	40	11	0
Прочие	5	5	5	2	1	2	1	1	3	5
Итого	4374	4809	4548	4486	4049	3270	2930	3136	2655	2888

Динамика вылова минтая за этот период характеризовалась устойчивым снижением у Японии (2,1 раза), Кореи (1,8 раза), Польши (17 раз) и Китая (8 раз). За сравниваемый период существенно уменьшились объемы ежегодного вылова и у России – с 2440 до 827 тыс. т (3 раза), тогда как вылов США увеличился в 1,4 раза. Данные ФАО (2003) свидетельствуют о том, что в 1992–2001 гг. доля России в мировом улове минтая снизилась с 46 до 37%, тогда как доля США соответственно возросла с 26 до 46%. На фоне снижающегося улова России вылов США достиг исторического максимума – 1,5 млн т [Janelli et al., 2003]. Таким образом, к 2003 г. основные «игроки»: Россия и США имели значительную долю на мировом рынке – 89%.

Основные районы промысла минтая в ИЭЗ России расположены в Беринговом и Охотском морях. Динамика освоения ОДУ, рекомендованного ТИНРО-центром [Состояние, 2002], и фактический вылов минтая в Охотском и Беринговом морях, по оперативным данным [Котенев, Булатов, 2003; Булатов, 2003] и материалам ФАО, представлены в табл. 3.

**Общий допустимый улов (числитель) и вылов минтая российскими рыбаками
(знаменатель) в Охотском и Беринговом морях в 1998–2002 гг., тыс. т**

Район	Год				
	1998	1999	2000	2001	2002
Берингово море	<u>750</u>	<u>995</u>	<u>845</u>	<u>747</u>	<u>370</u>
	680	692	392	550	383
Охотское море	<u>1330</u>	<u>1020</u>	<u>905</u>	<u>815</u>	<u>435</u>
	1328	1020	863	839	430
Всего	<u>2080</u>	<u>2015</u>	<u>1750</u>	<u>1562</u>	<u>805</u>
	2008	1712	1255	1389	813
Вылов РФ [ФАО, 2005]	1931	1500	1216	1145	827

Динамика освоения ОДУ в Беринговом море в 1998–2001 гг. была такова: резерв сырьевой базы составлял 100–450 тыс. т, в 2002 г. вылов несколько превысил рекомендованный уровень. Совершенно иная ситуация сложилась в Охотском море: практически за весь сравниваемый период времени резерв отсутствовал, ОДУ во все годы полностью осваивался промыслом. Однако даже беглое сравнение оперативных данных по суммарному вылову минтая в Беринговом и Охотском морях с данными из источников ФАО показывает, что в 1999, 2001 г. разница официальных и оперативных данных составляла 212 и 244 тыс. т соответственно (без учета вылова в других районах).

В последние годы стратегия использования запасов минтая Охотского моря сложилась таким образом, что основной пресс промысла ложится на преднерестовый период. В 1998–2005 гг. вылов в посленерестовый период не превышал 5% от ОДУ. Безусловно, с точки зрения рыночных условий товарная стоимость продукции из икряного минтая существенно выше, однако такой подход к значительной диспропорции сезонного освоения ОДУ вряд ли приемлем с биологической точки зрения.

С учетом всего вышеизложенного, с высокой степенью вероятности можно предполагать существование широкомасштабного отечественного браконьерского промысла. Каковы же ориентировочные значения превышения ОДУ? Попробуем в первом приближении оценить это явление. Возьмем за расчетный 2000 г., в котором, согласно данным ФАО (2003), Россия выловила 1216 тыс. т. Именно этот год оказался самым провальным в плане освоения ОДУ в Беринговом море – при рекомендуемом объеме вылова в размере 845 тыс. т, было освоено лишь 392 тыс. т (46,4%). Если учесть это обстоятельство, а также то, что промысел здесь базируется на нагульном (дешевом) минтае, то становится ясно, что в таких условиях рыбакам нет никакого смысла занижать фактический вылов.

Таким образом, остается только Охотское море. Именно здесь разворачивается в зимне-весенний период основная путина и идет заготовка икры и икряного минтая. Сравнение ОДУ и оперативных данных вылова показало, что в 2000 г. рекомендуемый уровень был освоен на 95,4% (863 тыс. т). Если допустить, что превышение было обеспечено работой Охотоморской экспедиции, то становится ясным, что ОДУ, видимо, был двукратно превышен. Таким образом, современная система управления и контроля промысла минтая не в состоянии адекватно реагировать на повышенный спрос и предотвратить значительное превышение фактического улова над рекомендуемым, поэтому нуждается в срочном реформировании, которое позволит существенно снизить объемы браконьерства.

Система управления промыслом, состоящая из различных блоков, видимо, должна быть подвергнута ревизии с целью определения и устранения «узких мест». Сравним современную систему управляемого рыболовства с существующими канонами науки управления – менеджментом, который является отдельной системой знаний и с высокой эффективностью используется как в административной, так и в финансах.

В современной прикладной ихтиологии появилась новая специализация — биоменеджмент. Не все биологи сегодня хотят воспринимать объективную необходимость перехода от биологического «романтизма» описания интересных сторон биологии объекта исследований к жесткой логической схеме расчетов и биологических обоснований. От «сырьевиков», занятых в сфере подготовки материалов прогноза ОДУ, зачастую требуют таких знаний, которые дают менеджерам, а не биологам. Кроме того, реалии сегодняшних условий таковы, что основное финансирование прикладных научных разработок направлено на получение основного научного результата — прогноза ОДУ. В связи с этим, видимо, есть смысл сопоставить имеющийся опыт, который сегодня накоплен биологами-«сырьевиками» при подготовке принятия решений в управлении промыслом, со знаниями менеджмента, чтобы получить ответ на вопрос: «Соответствуют ли современные принципы, используемые учеными, основным требованиям и стандартам менеджмента?»

Теория принятия управленческих решений, являющаяся одним из основных разделов менеджмента, базируется на двух подходах: эмпирическом и теоретическом [Переверзев и др., 2002]. Сторонники первого подхода считают, что формализовать процедуру принятия решений невозможно из-за сложности процесса управления и неопределенности внешней среды, отсюда основной акцент делается на накопление опыта. Сторонники второго подхода считают, что путем формализованных алгоритмов, включая обработку, передачу и предоставление информации, можно исключить вероятность принятия волевых управленческих решений. Сегодня большинство менеджеров стремятся разумно совмещать оба подхода. Учитывая накопленный опыт в сфере подготовки ОДУ, можно сделать вывод о том, что в практике современной рыбохозяйственной науки также применяются как тот, так и другой подходы.

Несмотря на различающиеся цели и задачи, по которым принимаются решения в различных сферах деятельности, процесс принятия решения (ППР) всегда включает следующие три взаимовлияющие стадии [Переверзев и др., 2002]:

- 1) подготовку решения;
- 2) принятие решения;
- 3) выполнение решения и его корректировку.

Первая стадия включает в себя реализацию следующих процедур: определение мотивов; изучение ситуации и ее динамики; определение цели; формирование вариантов возможных решений; определение необходимой информации. Выходом первой стадии подготовки принятия решения, согласно существующим представлениям менеджмента, является следующая исходная информация: **набор** возможных альтернатив; **критерии**, согласно которым представляется возможным оценить каждую альтернативу; **оценка** каждой альтернативы по каждому критерию; **сопоставимость** критериев, характеризующих альтернативы, по признаку важности при принятии решения.

Вторая стадия заключается в выборе наилучшего решения из множества возможных вариантов. Основа выбора — определение решающего правила (метод, позволяющий выбрать наиболее предпочтительное решение), на основе которого из множества альтернатив выбирается единственная. Третья, последняя, стадия — реализация решения и его возможная корректировка.

Информационное обеспечение процесса принятия решений состоит из двух этапов: получение фактических данных и их анализ. Без информации, полученной из надежного источника, и современных методов анализа менеджер не может осуществлять основную функцию — эффективное управление.

Теория принятия решений выделяет следующие составные части технологического процесса: цель, альтернативы (возможные варианты решения), оценка реализации альтернатив (числовая: больше, меньше и т.д. или вербальная: перспективный, рискованный, опасный и т.д.), решающее правило (выбор оптимального решения), собственно принятие решения (информационная среда, в которой лицо или группа лиц принимают управленческое решение).

Решения могут приниматься в условиях определенности, риска и неопределенности. В первом случае принятие решения осуществляется по набору критериев,

во втором — определяется статистическая вероятность наступления какой-либо альтернативы, в третьем — в условиях отсутствия информации о факторах, влияющих на наступление того или другого состояния, принятие решения осуществляется как мера уверенности лица, принимающего данное решение. Таким образом, выбор оптимального решения в условиях определенности возможен при помощи оценки суммы критериев, в условиях риска — анализа частотного распределения, в условиях неопределенности — основываясь на интуиции. В деятельности специалистов, занимающихся прикладной биологией, встречаются все перечисленные варианты. Более того, такая технология принятия решений (с позиции менеджмента) имеет много общего с применяемой биологами технологией оценки ОДУ: прямые учетные работы, математическое моделирование, экспертные оценки.

Основная цель функционирования системы мониторинга заключается в диагностике состояния запасов при помощи сбора научной и промысловой биологической информации, характеризующей количественное и качественное состояние биосистемы в целом и ее элементов в отдельности. Исследования ТИНРО-центра, КамчатНИРО и ряда других Дальневосточных НИИ, выполнявшиеся на протяжении более 20 лет, позволили сделать вывод о том, что именно благодаря мониторингу состояния запасов важнейших промысловых рыб и беспозвоночных удастся на практике осуществлять подготовку меры регулирования промысла в виде ОДУ [Бочаров и др., 2003; Бочаров, Шунтов, 2003].

Основные параметры, учитываемые при определении объемов ОДУ минтая, связаны с регистрацией изменений количественных и качественных характеристик состояния запасов. Источником биологической информации, являющейся основой для решения данной задачи, служат результаты прямых и косвенных методов оценки запасов. К широко используемым в настоящее время методам прямого учета относятся гидроакустические, тралово-акустические, траловые и ихтиопланктонные съемки, к косвенным методам — математическое моделирование и экспертная оценка.

Как известно, запасы минтая подвержены межгодовой изменчивости, что заставляет ежегодно учитывать количественную и качественную составляющие их динамики, без знания которых управление промыслом будет неэффективным. Однако современные методы учета численности и биомассы минтая и других видов рыб содержат определенные допущения. В результате полученное исследователями представление о запасах пропорционально «чувствительности» каждого метода. Измеряя запас несовершенной методикой, можно получить представления, которые будут далеки от реальных. В связи с этим техника сбора и методология учета запасов представляется исключительно важным элементом исследований, влияющим на оценку биомассы и соответственно ОДУ.

Практика показала, что каждый из перечисленных методов прямого учета имеет свою «ахиллесову пяту», что существенно влияет на его «чувствительность» и конечный результат. Оказалось, что надежность гидроакустического метода в значительной степени зависит от точного определения «силы цели», тралово-акустического — от оборудования и опыта оператора, тралового — от принимаемого коэффициента уловистости орудия лова и настройки промыслового вооружения, ихтиопланктонного — от учета фактора смертности и продолжительности нерестового периода. Не избежали уязвимых мест и математические методы, информационная составляющая которых основана на данных официальной промысловой статистики, которая, как известно, может значительно отличаться от реального вылова. До конца нет ясности и с границами применения метода экспертных оценок. Все вышеперечисленное свидетельствует о том, что сегодня назрела необходимость в критическом анализе современной методологии оценки запасов и прогнозирования ОДУ с целью определения «чувствительности» и границ применения широко используемых в настоящее время методов и получения реальных знаний о запасах.

В соответствии с Концепцией развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 г. важной проблемой отрасли, способствующей выходу из кризиса, является «создание в будущем механизмов устойчивого и долгосроч-

ного управления водными биоресурсами, обеспечивающих эффективное управление и развитие рыбного хозяйства». Реальная оценка запасов уже определена в качестве одного из приоритетных направлений современных рыбохозяйственных исследований [Котенев, Зайцева, 2003].

Для того чтобы ответить на вопрос: «Какой метод точнее?», необходимо провести критический анализ существующих методов оценки запасов минтая. Безусловно, для ряда последних лет вряд ли целесообразно привлекать в качестве сравнения данные математического моделирования, так как недостоверная промысловая статистика сводит на нет усилия специалистов, неизбежно приводя к заниженной оценке запасов. Поэтому, пока не наведен порядок со статистической отчетностью, видимо, преимуществу следует отдать методам прямого учета, при которых сбор материала осуществляется учеными по комплексным научным программам и стандартным методикам. Тем более, что мотивация ученых при проведении исследований никак не связана с занижением уловов и соответственно оценок запасов.

Чтобы определить критерий реальности запасов, сравним информацию с использованием **ихтиопланктонного метода** и фактический вылов в контрольном районе. Критический анализ ихтиопланктонного метода, широко используемого для оценки нерестового запаса минтая, проведен автором в период максимума нереста — в мае 1984 г. [Булатов, 1986]. В расчетах использовались данные по качественному и количественному составу икры минтая, учтенной из ихтиопланктонных проб, собранных ИКС-80 вертикальным способом лова в западной части моря (западнее 176° в.д.). Сравнение оценок нерестового запаса осуществлялось по разным методикам: Гензена [1887], Сэвилла [1964], Т.В. Дехник [1964], А.С. Соколовского [1973] и Т.Ф. Дементьевой [1976]. Полученные результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

Оценка нерестового запаса минтая в западной части Берингова моря в 1984 г.
[Булатов, 1986]

Автор методики	Численность икры, 10 × 11 шт.	Средняя плодовитость, тыс. шт.*	Численность самок, 10 × 8 шт.	Соотношение полов	Масса нерестовых особей**	Биомасса нерестового запаса, тыс. т
Гензен	235,8	193,4	1,2	1:1	0,52	125
Сэвилл	469,1	193,4	2,4	1:1	0,52	250
Дехник	563,0	193,4	2,9	1:1	0,52	302
Соколовский	4658,5	193,4	24,1	1:1	0,52	2506
Дементьева	3684,1	193,4	19,0	1:1	0,52	1976

* Плодовитость установлена по данным П.А. Балькина (КамчатНИРО).

** Данные по среднему весу и проценту оплодотворившихся самок (54,7%) получены из траловых уловов в период выполнения ихтиопланктонной съемки.

Методика Гензена, не учитывающая смертности икры и динамику нереста, дала самые низкие результаты нерестового запаса — 125 тыс. т. Методика Сэвилла учитывает суточную продукцию икры, допуская, что динамика интенсивности нереста подчиняется закону нормального распределения. Оценка численности продуцируемой икры определяется, исходя из продолжительности периода развития икры на первой стадии развития и соответственно численности икры, продуцируемой в течение суток, она экстраполируется на весь нерестовый сезон. Данная методика позволила получить вдвое больший результат. Методика Т.В. Дехник, основанная на допущении, что выживаемость икры пропорциональна соотношению ее количества на каждой стадии, с успехом примененная автором для рыб Черного моря, показала несколько больший результат (+21%), чем предыдущая методика.

Методика А.С. Соколовского основана на том, что одна пара особей продуцирует то количество икры, которое приведет к появлению другой пары особей че-

рез n лет (n – возраст наступления массового полового созревания). Оказалось, что, исключая критические периоды развития, в первом приближении можно допускать смертность как некую математическую величину, обратно пропорциональную возрасту и не подверженную межгодовой изменчивости. Иными словами, средняя плодовитость модальной группы самок является интегрированной величиной, компенсирующей в процессе эволюции влияние среды путем адаптационного механизма – плодовитости. Безусловно, что предложенная методика является в некоторой степени условной, однако она дала оценку биомассы на порядок выше, нежели три предыдущие – 2506 тыс. т.

Методика Т.Ф. Дементьевой, основанная на визуальном определении смертности при помощи выявления и учета мертвой (непрозрачная оболочка) и аномально развивающейся икры, показала, что нерестовый запас минтая составил 1976 тыс. т.

Столь существенная разница между результатами, полученными по первой и последней методикам, объясняется исключительно высокой фактической смертностью минтая в период эмбриогенеза, достигающей на первой стадии развития 95% и более [Булатов, 1986; Балькин, 1993]. Следовательно, игнорирование фактора смертности привело к 15–20-кратному занижению биомассы. Тогда как использование поправочных коэффициентов, учитывающих данное явление, позволило получить результаты намного реальнее. Таким образом, за последние 50 лет эволюция ихтиопланктонного метода претерпела два качественных скачка в своем развитии: первый ознаменовался переходом на тотальный (вертикальный) лов, а второй – введением поправки на выживаемость. Данные обстоятельства позволяют широко использовать этот метод в прикладных исследованиях.

Сопоставление оценок запасов, полученных с использованием разных методик оценки нерестового запаса и данных фактического вылова минтая в указанном районе позволило установить их сравнительную точность. Согласно данным Н.С. Фадеева и В. Веспестада [2001] в 1984 г. к западу от 174° в.д. было выловлено 252 тыс. т минтая, что превышает или соответствует оценке запасов, полученной по первым трем методикам. Следовательно, они не могут быть признаны объективными. Из оставшихся наиболее приемлемой можно считать методику Т.Ф. Дементьевой, которая основана на визуальном, а не гипотетическом определении смертности.

Как показали дальнейшие исследования [Бабаян и др., 1999; Балькин, 2003], основанные на оценке запасов по методу математического моделирования, именно в середине 1980-х гг. был отмечен исторический максимум запасов – 2 млн т. Таким образом, как данные промысловой статистики, так и научные исследования подтвердили, что наиболее объективными получились оценки запасов, полученные с применением методики Т.Ф. Дементьевой. Однако в случае отсутствия эмпирических данных по смертности для оценки запасов в первом приближении можно применять методику А.С. Соколовского.

Кроме указанных методик оценки нерестового запаса, в последние годы широкое распространение получили также методики Н.С. Фадеева [1999] и Л.А. Лисовенко [2000], применяющиеся для охотоморского минтая. Первая методика не учитывает смертности, поэтому дает заниженные результаты. Методика Л.А. Лисовенко учитывает данный параметр, что позволяет оценить нерестовый запас в два раза выше [2000], чем без учета смертности. Полученные результаты представляются весьма важными, так как ОДУ минтая в Охотском море в течение ряда лет рассчитывается преимущественно по данным ихтиопланктонных съе­мок [Авдеев и др., 2001]. Таким образом, как в Беринговом, так и в Охотском морях использование методик с применением поправочного коэффициента на выживаемость (смертность) позволяет получить более объективные результаты.

Весьма неоднозначны также результаты оценок запасов минтая, основанные в последние годы на данных **гидроакустических съе­мок**. Как правило, конечные цифры запасов оказываются существенно ниже, чем по результатам других методов. Например, данные 2000 г. показали, что запас минтая Наваринского района оценивался в объеме 118 тыс. т, из них 54 тыс. т составляли пелагические скоп-

ления [Борец и др., 2002], тогда как фактический вылов минтая в 2000 г. в данном районе превысил 300 тыс. т [Фадеев, Веспестад, 2001]. На невысокую точность гидроакустического метода оценки минтая Охотского моря указывает также А.В. Смирнов с соавторами (см. далее). В настоящее время не представляется возможным оценить точность данного метода, однако в несколько раз заниженные цифры оценок запасов существенно сужают его возможности, поэтому данный метод в настоящее время корректнее применять лишь в качестве сравнительного, для оценки качественных изменений.

Не избежал «ахиллесовой пяты» и широко применяемый метод **траловых съемок**. Одной из самых распространенных методических неточностей является игнорирование уловистости. Американские и японские исследователи, изучающие межгодовую изменчивость запасов [Wespestad, Traynor, 1988; Sasaki, 1989, 1990; Ianelli et al., 2000, 2001, 2002], не применяют вообще поправку на уловистость, допуская ее равной 100% или 1,0. Их позицию разделяет и ряд отечественных ученых, хотя известно, что это нереально. В результате на «выходе» появляется гарантированно заниженная цифра запаса. А это неизбежно приводит к искаженным представлениям и соответственно заведомо ложным выводам относительно степени их эксплуатации и стратегии управления промыслом.

Результаты подводных исследований, экспериментальных и теоретических работ [Трещев, 1974; Честной, 1977; Заферман, Серебров, 1985; Карпенко, настоящий сборник] показали, что горизонтальная уловистость отцеживающих орудий лова составляет для рыб среднего размера, по скоростным параметрам близким к минтаю, 30%, или 0,3. В практике рыбохозяйственных исследований наиболее распространенным коэффициентом, применяемым для оценки запасов минтая, является коэффициент 0,4 [Шунтов и др., 1993]. Если этот параметр надежно себя зарекомендовал для пелагических тралений и ни у кого не вызывает сомнений, то при выполнении донных тралений, имеющих меньшую скорость лова и небольшое вертикальное раскрытие, предложенное значение поправочного коэффициента вряд ли соответствует действительности.

Автором в летний период 1985 г. при проведении стандартной донной траловой съемки на шельфе восточной части Берингова моря были проведены специальные работы, целью которых было определить долю минтая, которая оказалась необловленной. Суть методики проста: донные траления ($n = 363$) сопровождалась работой эхолота, на ленте которого отмечались начало и завершение траления. Затем в пределах установленных границ площадным способом определялось соотношение площади записей (или их части) минтая, попавших в зону действия трала с площадью всех скоплений минтая (от поверхности до дна). Оказалось, что в зону действия трала в среднем попало 22% площади записей косяков и/или скоплений, принадлежащих минтаю.

Аналогичные работы в летний период 1982 г. проводились автором также в западной части моря: в Олюторско-Наваринском и Анадырско-Наваринском районах ($n = 116$). В данном случае коэффициент оказался выше — 0,33, что связано, видимо, с большим количеством солнечных дней. В том и другом случае траления выполнялись исключительно в светлое время суток по одинаковым методикам.

Сравнение результатов оценки запасов, выполненных японскими и американским учеными в 1980-е гг. на шельфе восточной части Берингова моря, показало, что в среднем японские были в четыре раза выше [Wespestad, Traynor, 1988]. Анализ сравнительной уловистости японских и отечественных донных тралов, применяемых на северных Курильских островах, показал, что наши тралы учитывают минтая в семь раз меньше [Тупоногов и др., настоящий сборник]. Все эти данные говорят о том, что игнорирование поправочного коэффициента на уловистость — верный путь к 3–4 кратному занижению оценок промысловой биомассы. Скептики могут сказать: «Эта проблема вообще не имеет решения. Несколько десятков факторов влияют на этот параметр». Действительно, много факторов влияют на результативность тралений, однако с практической точки зрения гораздо важнее приблизиться к реальным оценкам, чем отдаляться от них, ссылаясь на сложность проблемы.

Кроме учета уловистости, необходимо исследования выполнять в стандартные сроки и по стандартным методикам. Какие же сроки наиболее приемлемы для выполнения траловых съемок? Данный вопрос в значительной степени зависит от концентрации рыб в скоплениях. В осенне-зимний период скопления локализованы на небольшой площади и уловы на одночасовое траление могут достигать десятков т, тогда как в летний период концентрация рыб снижается в несколько раз. Как правило, оценку запасов минтая выполняют в летне-осенний период. Для того чтобы ответить на вопрос о том, какой из сезонов более предпочтителен, сравним данные по оценке запасов минтая, полученные в восточной части Берингова моря при выполнении съемок по стандартной методике (табл. 5, 6).

Таблица 5

Оценка биомассы минтая по данным стандартной траловой съемки ($n = 316$), выполненной в восточной части Берингова моря в осенний период ($p < 0,95$, сентябрь–ноябрь 1981 г.)

Подрайон	Средний улов, т/ч траления	Доверительный интервал	Средняя биомасса, тыс. т	Доверительный интервал, тыс. т
1	4,04	2,49–5,60	2578	1586–3569
2	3,49	0,95–6,04	1991	539–3443
3С	1,85	1,08–3,12	1125	484–1900
3Ю	4,13	2,76–5,50	2313	1546–3079
4С	0,09	0,03–0,15	58	31–95
4Ю	0,04	0,02–0,07	30	1–148
5	0,42	0,000–0,84	302	143–602
В целом			8397	4340–12736

Таблица 6

Оценка биомассы минтая по данным стандартной траловой съемки ($n = 363$), выполненной в восточной части Берингова моря в летний период ($p < 0,95$, июнь–август 1985 г.)

Подрайон	Средний улов, т/ч траления	Доверительный интервал	Средняя биомасса, тыс. т	Доверительный интервал, тыс. т
1	2,54	2,01–3,07	1564	1236–1892
2	0,50	0,38–0,62	291	221–361
3С	3,10	2,47–3,73	1864	1486–2242
3Ю	0,11	0,07–0,15	78	49–107
4С	1,36	0,99–1,72	825	604–1046
4Ю	2,81	2,48–3,14	1549	1364–1731
5	1,35	0,80–1,90	579	343–814
В целом			6750	5303–8193

Из таблиц следует, что доверительный интервал средних уловов и значений биомассы имел большой размах колебаний в осенний период и намного меньший в летний. Можно сказать, что дисперсно распределенные летние скопления минтая обеспечили меньшую вариабельность средних уловов и более высокую точность траловой съемки.

Таким образом, объективная оценка запасов может быть получена при использовании ихтиопланктонного (с учетом смертности) и тралового (с учетом уловистости) методов. Гидроакустический метод требует дальнейшего усовершенствования. Рамки его применения ограничиваются сравнительным анализом динамики биомассы. Методы оценки запасов, основанные на данных промысловой статистики, требуют введения поправочных коэффициентов на выбросы и скрываемый улов. Данные поправки позволяют существенно увеличить их точность.

Проблема количественной оценки выбросов является весьма актуальной. Ни для кого не является секретом, что это явление весьма распространено при промысле минтая. Данные американских наблюдателей и исследователей показали, что выбросы в ИЭЗ США в целом за период с 1991 по 2000 г. изменялись от 2 до 9%. Однако после того как с 2001 г. выбросы стали входить в ОДУ их доля снизилась до 1,3–1,4% [Ianelli et al., 2003]. Масштаб этого явления в нашей зоне значительно больше и по самым скромным оценкам составляет около 20% [Буслов и др., настоящий сборник]. По данным ученых ВНИРО [Абрамова, Яновская, 2002], ежегодные выбросы минтая составляют около 0,5 млн т.

И здесь естественно возникает вопрос: «А какую точность имеют современные методы оценки запасов и прогнозирования ОДУ минтая, если в целом для Дальнего Востока допускается столь существенное превышение фактических уловов над рекомендуемым уровнем?» С одной стороны, понятно, что спрос «разогревает» рынок и вследствие этого возникает ситуация превышения вылова. А, с другой стороны, двухкратное превышение фактического улова над рекомендуемым говорит о заниженных оценках запасов. В пользу этого свидетельствует обстоятельство, что исключительно высокий пресс промысла на минтай в Охотском море в 2000 г. не только не привел к снижению запасов, но и не препятствовал их существенному росту в 2000/2001 гг. — с 2,8 до 4,4 млн т [Информационный отчет... «ТИНРО-центра» за 2003 г.]. Следовательно, современные представления о запасах нуждаются в корректировке.

Кроме реальной оценки запасов, в настоящее время является до сих пор нерешенной проблема **популяционного статуса**. Для рациональной эксплуатации ресурсов необходимо знать происхождение единицы запаса и ее ареал. Однако единая точка зрения среди специалистов отсутствует. Ожидания, связанные с работами генетиков в 1980-е гг., по большому счету не оправдались, что в дальнейшем даже привело к сворачиванию этого направления исследований. Основной причиной неудачи является, видимо, методическая сторона вопроса. Оказалось, что большой арсенал средств не только не прояснил, но даже еще более запутал имеющуюся картину. Мнения разделились настолько, что можно говорить о том, что в Беринговом море обитает от двух [Зверькова, 2003] до пяти и более популяций минтая [Low et al., 2002].

Ключевыми вопросами в настоящее время являются различающиеся среди специалистов понимание термина «популяция» и поиск маркеров. Выйти из тупиковой ситуации можно лишь при условии решения данных вопросов. Сделать шаг вперед могут представления специалистов, изучающих популяционную биологию, согласно которым популяцией является самовоспроизводящаяся группа особей одного вида, на протяжении эволюционно длительного времени населяющая определенное пространство и образующая самостоятельную генетическую систему [Глубоковский, 1987; Яблоков, 1987]. Следовательно, три направления — дислокация нерестилищ, ареал и генетические признаки могут быть использованы для диагностики популяций, или единиц запаса. Решение данной проблемы можно осуществлять, изучая:

- межгодовую изменчивость расположения нерестилищ (критерий — основные концентрация икры первой стадии развития);
- онтогенетические миграции (критерии — сезонная динамика основных концентраций икры, личинок, сеголеток, молоди, половозрелых особей);
- генетические различия (критерий — использование единой методики сбора и обработки генетического материала, полученного от половозрелых рыб на нерестилищах в период размножения). В результате будут получены данные по «паттернизации» нерестилищ, привязанности/удаленности рыб к местам размножения и структуре скоплений, на которых базируется промысел. Скорее всего, обнаружится несоответствие границ промыслово-статистических районов и ареала обитания единиц запасов, однако эта проблема является проблемой следующего уровня.

По литературным источникам и данным автора [Булатов, 2004], выявленная квазистационарность нерестилищ свидетельствует о том, что популяционная струк-

тура минтая Берингова моря, видимо, намного сложнее, чем это представляется сегодня. Оказалось, что «собирательный образ» берингоморского минтая включает 21 нерестовую группу, подразделяющихся на зимне- и весенне-нерестующие экологические формы и имеющих пространственно-временную репродуктивную изолированность. При условии сбора генетических проб в период размножения с установленных нерестилищ, обработки и анализа информации по единой методике можно получить более реальные данные, которые позволят существенно уточнить популяционную структуру минтая Берингова моря.

Современная технология определения ОДУ минтая и других морских рыб связана не только с оценкой промыслового (нерестового) запаса в год наблюдения, но и с заблаговременным (1–2 года) ее **прогнозом**. Самым распространенным методом прогноза переменного пополнения является использование «кривой Рикера» [Рикер, 1979], согласно которой наибольшей численности потомство достигает при средней (оптимальной) численности нерестового запаса. Однако исследователями, использующими данный метод, допускается, что влияние среды отсутствует и определяющее значение имеет только исходная численность родителей. Тем самым не только отрицаются «критические периоды развития» [Владимиров, 1975] организма, но и он сам искусственно вырывается из среды, в которой живет и борется за существование. В настоящее время накоплено значительное количество данных о том, что среда оказывает определяющее значение на выживании минтая. В том числе данные автора свидетельствуют: численность поколений минтая в восточной части моря зависит от температурных условий ($r = 0,75$).

Другой подход основан на допущении, что запас относительно стабилен, поэтому можно предполагать, что изменений в ближайшие 1–2 года не произойдет. Оба подхода не лишены недостатков. Есть надежда, что накопленные данные по численности поколений и изменчивости таких параметров среды, как температура воды, позволят в ближайшем будущем формализовать процесс и перейти к надежным прогностическим моделям.

Определение годового ОДУ является одним из самых важных параметров в управлении промыслом. В общем виде ОДУ является величиной, пропорциональной величине запаса и норме (доле) промыслового изъятия. Для того чтобы определить возможный **уровень промыслового изъятия**, необходимо количественно оценить естественную смертность модальных возрастных групп. Очевидно, данный уровень превышать нельзя, так как возникает опасность «перелова». В настоящее время среди специалистов отсутствует единая система взглядов, которая дала бы биологически обоснованный ответ на то, в каких случаях и при каких значениях пресс промысла не будет превышать безопасный уровень. Большую часть методов определения доли промыслового изъятия объединяет то обстоятельство, что сегодня практически невозможно критически оценить их «чувствительность» и надежность. Л.М. Зверькова, используя единую методику, рассчитала значения мгновенной естественной смертности минтая Берингова и Охотского морей (табл. 7).

У средневозрастного минтая (4–7 лет), обитающего в восточной части Берингова моря и южной части Охотского моря, смертность одинакова и составляет 0,30. В более суровых по климатическим условиям северной части Охотского моря

и западной части Берингова моря значения смертности ниже и составляют в среднем около 0,25. Во всех районах наблюдается 1,5–2-кратное снижение смертности по мере увеличения возраста.

В соответствии с концепцией репродуктивной разнокачественности популяций [Малкин, 1999] норма промыслового изъятия зависит от возраста наступления массового

Таблица 7
Значения мгновенной естественной смертности минтая [Зверькова, 2003]

Район	2–3 года	4–7 лет
Берингово море (восточная часть)	0,44	0,30
Берингово море (западная часть)	0,47	0,26
Охотское море (северная часть)	0,35	0,23
Охотское море (южная часть)	0,61	0,30

созревания самок. Имеющиеся данные автора и литературные источники [Серобаба, 1974; Фадеев, 1986; Honkalento, 2002] позволили сделать вывод о том, что в восточной части Берингова моря это явление у самок наступает в возрасте 3,7–4 года. Следовательно, норма промыслового изъятия может составить 0,27, что весьма близко данным Л.М. Зверьковой. В Наваринском районе и в западной части Берингова моря, созревание наступает при длине 38–40 см, что соответствует 4,5 и 5 годам [Буслов, неопубликованные данные; Балькин, 1993, 2003]. В соответствии со шкалой Е.М. Малкина норма промыслового изъятия в этом случае может составить 0,25 и 0,23 соответственно. Наименее изучено массовое половое созревание самок минтая Богословского района. Это вызвано тем, что в уловах практически отсутствовали неполовозрелые рыбы. Согласно нашим данным, полученным в нерестовый сезон 1984 г., 50% самок достигало половой зрелости при длине тела 39 см, что соответствует возрасту 4 лет (0,27).

Имея данные по межгодовой изменчивости запасов минтая, полученные значения биологически обоснованных норм промыслового изъятия и результаты промысла в различных районах Берингова моря, можно будет ответить на вопрос: «В каком районе и когда был допущен перелов минтая?»

Сопоставление возможного (допустимого) и фактического уловов в восточной части моря в 1965–2003 гг. показало отсутствие ситуации даже временного его превышения как в период нерегулируемого (до 1977 г.), так и в период регулируемого промысла (после 1977 г.). Следовательно, в данном районе на протяжении всей истории освоения ресурсов минтая наблюдается их регулярное недоиспользование (рис. 1).

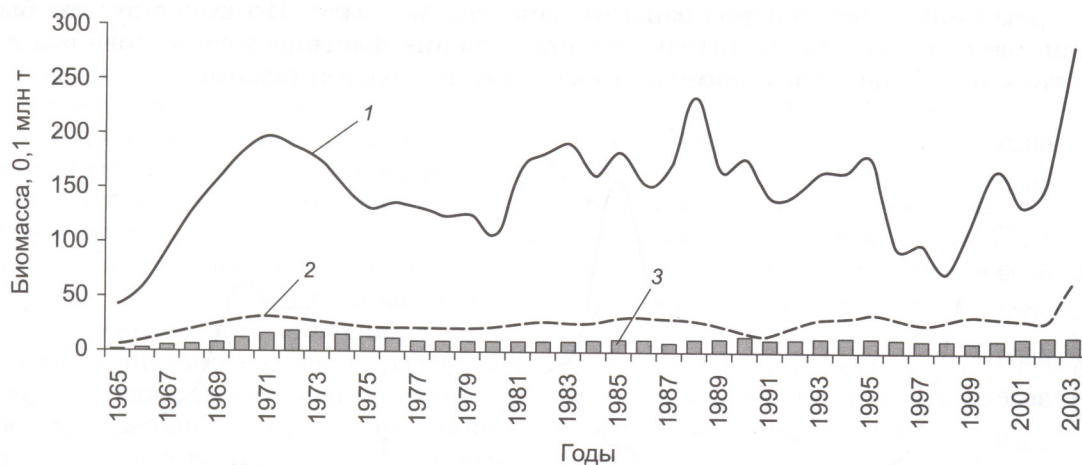


Рис. 1. Динамика реставрированной биомассы (1), возможного (2) и фактического (3) уловов в восточной части Берингова моря в 1965–2003 гг.

История освоения запасов минтая в открытой части моря, над глубоководными котловинами, также имеет два периода: нерегулируемый промысел (до 1993 г.) и регулируемый (после 1993 г. в виде моратория). В условиях нерегулируемого промысла до 1987 г. фактический улов не превышал возможный (рис. 2), однако с 1988 г. произошло его существенное превышение. Так, уровень запасов позволял изымать в 1988 г. 1 млн т, а фактический вылов в анклавe превысил возможный на 0,5 млн т. Ситуация стала более драматичной в 1989 г., когда при допустимом изъятии 0,7 млн т, в анклавe фактически было выловлено в два раза больше. Таким образом, в 1988–1989 гг. в анклавe Берингова моря было допущено превышение фактического улова над рекомендованным. Однако его последствия не подрывали запас, а лишь ускорили его снижение. В пользу этого свидетельствует то обстоятельство, что резкий перегиб кривой произошел в 1984–1985 гг., когда масштабы промысла не превышали 1/10 запаса.

В Наваринском районе, наиболее важном для отечественного промысла, также существовали два этапа промысла: нерегулируемый (до 1991 г.) и регулируемый (после 1991 г.). Недостаточность научных данных не позволяет в полной

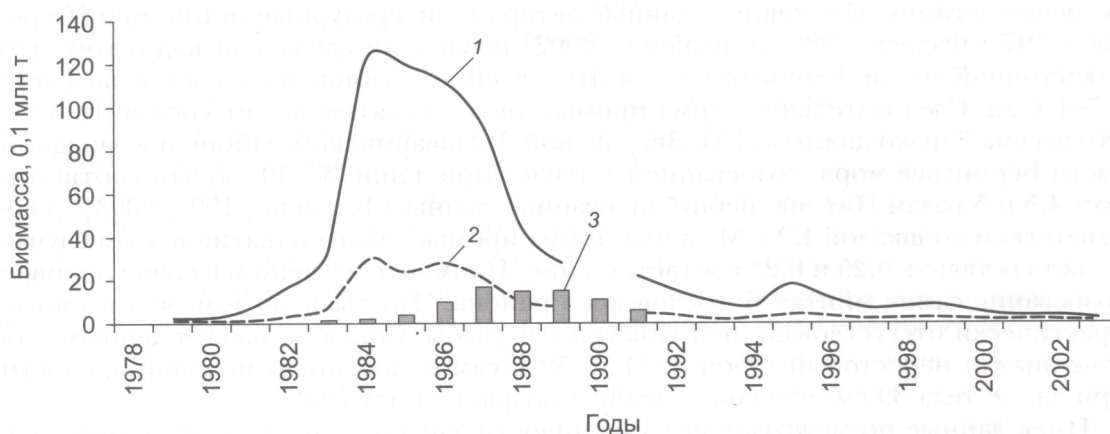


Рис. 2. Динамика биомассы (1), возможного (2) и фактического (3) уловов в анклав и Богословском районе Берингова моря в 1979–2003 гг.

мере ответить на вопрос, насколько рационально эксплуатировались запасы, поэтому данное сравнение носит предварительный характер. Наибольшему прессу промысла подверглись запасы в начале 1980-х гг., когда фактический вылов превышал допустимый двукратно, однако данное обстоятельство не только не привело к снижению запасов, но даже не препятствовало росту биомассы (рис. 3). Следовательно, несмотря на существенное превышение фактического промысла над рекомендуемым, ущерба запасам нанесено не было. По существу, это был единственный эпизод значительного превышения фактического вылова над допустимым, в дальнейшем промысел велся в оптимальном режиме.

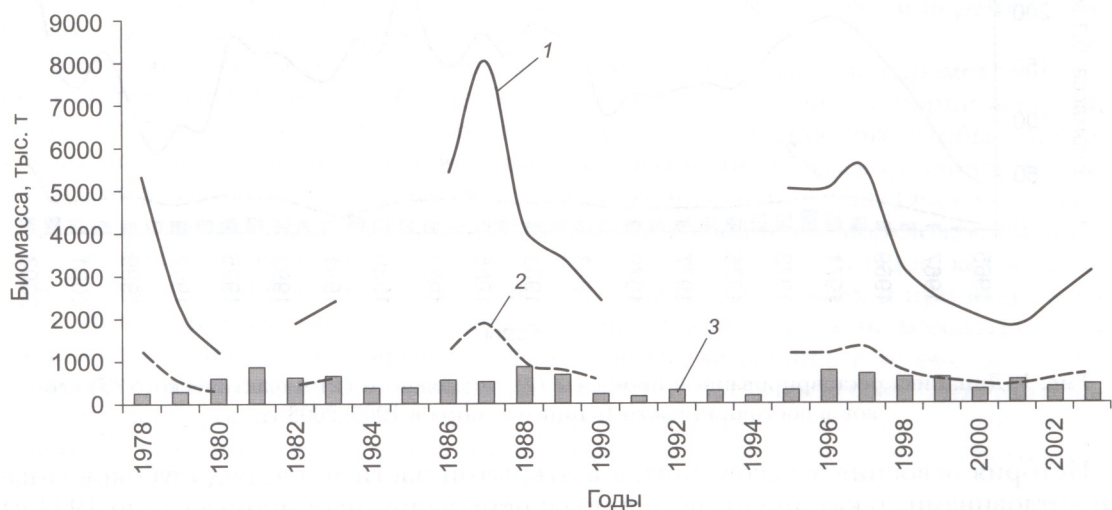


Рис. 3. Динамика реставрированной промысловой биомассы (1), возможного (2) и фактического (3) уловов в Наваринском районе в 1978–2003 гг.

В западной части Берингова моря также существовали два периода промысла: нерегулируемый – до 1986 г. и регулируемый – после 1986 г. Если до 1988 г. промысел велся в щадящем режиме и запасы существенно недоиспользовались, то в дальнейшем промысел вырос и в отдельные годы (1994) превышал допустимый уровень. Промысел в 1992–1993 гг. велся без превышения (рис. 4), поэтому резкое снижение биомассы с 1,6 до 0,6 млн т было вызвано естественными, а не антропогенными причинами.

Таким образом, на протяжении всей истории промысла минтая в Беринговом море достоверно известным случаем превышения фактического вылова над допустимым, повлекшим ускоренное снижение запасов, является период промысла в анклав в 1988–1989 гг. Сравнение среднееголетних значений фактического с

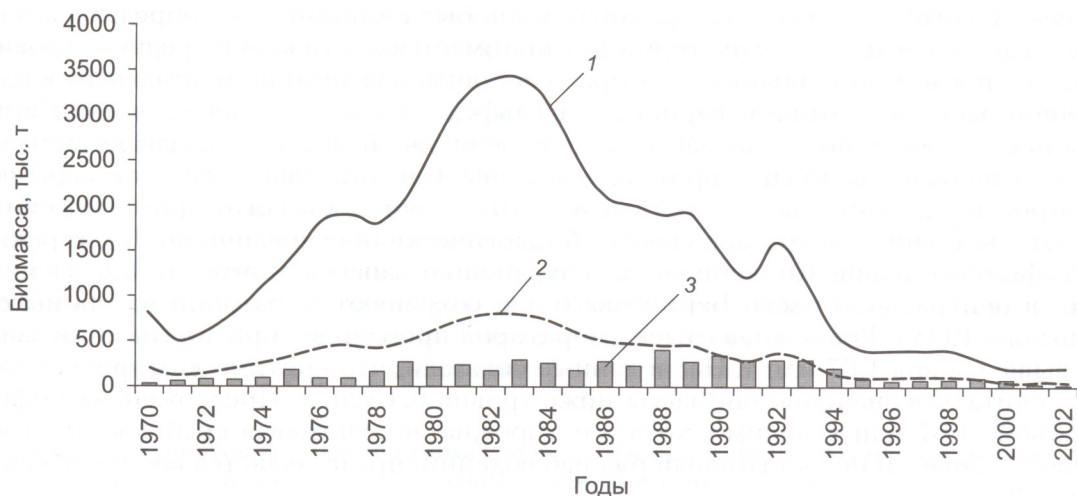


Рис. 4. Динамика промысловой биомассы (1), возможного (2) и фактического (3) уловов в западной части Берингова моря в 1970–2002 гг.

возможным (допустимым) выловом показало, что запасы минтая в среднем осваивались в Наваринском районе — на 62%, в западной части моря — на 50%, в анклав — на 49%, в восточной части моря — на 34%.

Анализ межгодовой изменчивости запасов минтая в различных районах Берингова моря позволил установить разный тип динамики их численности. Оказалось, что в восточной части моря и в Наваринском районе амплитуда (соотношение максимума и минимума запаса) изменялась в диапазоне 4:1 и 7:1. В открытой части моря и западном районе амплитуда составляла 62:1 и 17:1. Высокий уровень биомассы наблюдался крайне редко, характерным являлось также наличие продолжительного периода депрессии. Данные обстоятельства свидетельствуют о том, что к минтаю, имеющему разный тип динамики, нецелесообразно, с биологической точки зрения, применять одинаковую стратегию промысла. Видимо, с большей степенью осторожности необходимо подходить к неустойчивому запасу, тогда как устойчивый запас может выдерживать и максимально возможную норму промыслового изъятия.

Разная динамика запасов, различные амплитуда изменчивости и тип устойчивости, а также различный уровень запасов — все это является той изменчивой средой, в условиях которой риск принятия субъективного решения относительно доли промыслового изъятия становится не только вероятным, но и вполне реальным. Значения естественной смертности, полученные Л.М. Зверьковой [2003] и определенные по шкале Е.М. Малкина [1999] для высокого и среднего уровня запасов, представляются вполне обоснованными. Однако при низком уровне запасов норма промыслового изъятия должна быть снижена. Данная мера направлена на восстановление запаса. Мотивация очевидна: необходимо дать возможность участвовать в нересте большему количеству возрастных классов. Поэтому, если «сдвинуть» шкалу Е.М. Малкина хотя бы на один год, то норма изъятия уменьшится.

Какую же стратегию управления промыслом использовать, если в одном случае определяется ОДУ для устойчивого запаса, а в другом случае — для неустойчивого? В соответствии с современными представлениями [Бабаян, 2000] в таких случаях регулирование промысла может осуществляться, исходя из модифицированного традиционного подхода (два режима: восстановления запасов и постоянной интенсивности промысла) и предосторожного подхода (три режима: полного запрета промысла, восстановления запаса и постоянной интенсивности промысла).

Одним из важнейших опорных критериев является восстанавливаемость запасов (приложение 2 Конвенция по сохранению трансграничных рыбных запасов и запасов далеко мигрирующих рыб и управления ими). Согласно полученным

оценкам запасов в различных районах моря была эмпирически определена восстанавливаемость (под этим термином понимается достижение среднего уровня запасов после минимального), которая составила для минтая, обитающего в восточной части моря и на наваринском шельфе, 3–4 года. Для богословского минтая период восстановления запасов составляет уже более 10 лет, однако признаки восстановления до сих пор не установлены. Следовательно, жесткие меры регулирования, принятые к промыслу минтая богословского происхождения, вплоть до полного запрета, являются биологически обоснованными. Все страны, ратифицировавшие Конвенцию по сохранению запасов минтая и управлению ими в центральной части Берингова моря, сохраняют мораторий на промысел минтая с 1993 г. Возможная отмена моратория произойдет при достижении запаса выше уровня 1,67 млн т. Наши данные показали, что критическим уровнем может считаться значение биомассы ниже уровня 0,4 млн т. Предложенная цифра в объеме 1,67 млн т, видимо, хотя и осторожна, но, учитывая крайнюю неустойчивость запаса и недостаточный ряд наблюдений, представляется вполне обоснованной.

В западной части Берингова моря запрет на промысел минтая, существующий в течение последних лет, был продиктован необходимостью сохранить запасы, поскольку достиг минимально исторического уровня – 0,2 млн т. Средний уровень запасов минтая в западной части моря для 33-летнего периода наблюдений составил 1,4 млн т. В течение 5 лет в этом районе осуществляется режим запрета специализированного промысла. Контрольный лов применяется в ограниченных объемах исключительно с целью сбора биологической информации. В 2003 г. появились первые признаки роста запасов, что позволяет ожидать в ближайшие годы восстановления запасов.

В восточной части Берингова моря обитает минтай, имеющий наиболее устойчивый тип запаса. Среднепогодные значения реставрированной биомассы для периода 1965–2003 гг. составили 15 млн т, при минимальных уровнях 4–6 млн т в середине 1960-х гг. и около 10 млн т в 1996–1997 гг. В Наваринском районе запасы минтая также обладают высокой устойчивостью. По предварительным данным, основанным на наблюдениях 1978–2003 гг., средний уровень запасов в этом районе составляет 3,5 млн т, минимальный уровень отмечался в 1980 г. – 1,2 млн т и в 2001 г. – 1,8 млн т. Запас характеризуется быстрой восстанавливаемостью.

Для определения уровней запаса выполнялся следующий расчет. На основании эмпирических данных за достаточно продолжительное количество лет определялось значение среднего уровня запасов. Затем устанавливался коридор, границы которого являлись верхним и нижним значением среднего уровня запасов. Диапазон биомассы разбивался на три части – от максимума до минимума запасов и определялись границы трех зон. Таким образом, 1/3 значений биомассы попадала в интервал средних значений, а оставшиеся распределились в области ниже и выше границ среднего уровня. Выбранный в данном случае количественный критерий представляется вполне логичным и обоснованным.

Значения среднего уровня запасов уже установлены для каждого из районов на основании данных многолетних наблюдений и составляют: 1,4 млн т в западной части моря, 2,9 млн т в Богословском районе, 3,5 млн т в Наваринском районе и 15,0 млн т в зоне шельфа восточной части моря. Верхняя и нижняя границы среднего уровня имеют для каждого из перечисленных районов следующие значения: 1,1–1,8 млн т (западный район), 2,0–3,8 млн т (Богословский), 2,7–4,6 млн т (Наваринский) и 11,5–19,5 млн т (восточный). Значения биомассы выше этого «коридора» соответствуют высокому уровню запасов, ниже – низкому.

Для минтая, обитающего в зоне высокой биопродуктивности – на шельфе восточной части моря и в Наваринском районе и имеющего устойчивый запас, нет необходимости определять значение граничного ориентира управления промыслом. Для западноберингоморского и богословского минтая выбор стратегии управления промыслом зависит от значения предельных критериев (ориентиров) по биомассе, которые эмпирически установлены на уровне 0,2 и 0,4 млн т, что в семь раз меньше среднего уровня. Исторические минимумы, когда запасы

минтая в западной части моря достигали значений существенно ниже среднего уровня, наблюдались в начале 1970-х годов и в 1995–2003 гг., следовательно, периодичность появления такого явления наблюдалась не реже одного раза за 25–30 лет. Граничный ориентир по биомассе для Богословского района определен соответствующей «Конвенцией...» и составляет 1,67 млн т, хотя в действительности, видимо, можно было бы принять более низкое значение – 0,4 млн т.

В табл. 8 представлена матрица, в которой объединены все количественные параметры изменчивости динамики запасов минтая в различных районах Берингова моря. Принцип, использованный в данной матрице, позволит специалистам по принятию управленческих решений в области регулирования рыболовства избежать принятия волевых решений, не имеющих биологических оснований в силу неопределенности или по каким-либо другим причинам.

Таблица 8

Матрица принятия решений по управлению промыслом минтая в различных районах Берингова моря в зависимости от состояния запасов

Район	Стратегия	Состояние запасов	Значение биомассы, млн т	Степень эксплуатации, %	Интервал ОДУ, тыс. т
Западная часть моря, ИЭЗ РФ	Предосторожный подход	Высокое	> 1,8	23,4	> 400
		Среднее	1,1–1,8	23,4	250–400
		Низкое	< 1,1	20,7	< 220
		Критическое	0,2	Мораторий	НИР
Наваринский район*, ИЭЗ РФ	Модифицированный традиционный подход	Высокое	> 4,6	26,6	> 1200
		Среднее	2,7–4,6	23,4–26,6	600–1200
		Низкое	< 2,7	20,7–23,4	< 600
		Критическое	Не выявлено	20,7	200 (факт)
Восточная часть моря*, ИЭЗ США	Модифицированный традиционный подход	Высокое	> 19,5	26,6	> 5000
		Среднее	11,5–19,5	26,6	3000–5000
		Низкое	< 11,5	23,4	< 3000
		Критическое	Не выявлено	23,4	1000 (факт)
Богословский район (ИЭЗ США) + анклав	Предосторожный подход	Высокое	> 3,8	23,4	> 900
		Среднее	2,0–3,8	23,4	500–900
		Низкое	< 2,0	20,7	< 400
		Критическое	1,67 (по Конвенции)	Мораторий	НИР

*Реставрированная биомасса, полученная с использованием поправочного коэффициента на уловистость (0,3) и переведенная с «языка» промысловой статистики на «язык» траловых съемок.

Таким образом, устойчивый запас минтая восточной части моря и Наваринского района позволяет обходиться без использования предосторожного подхода. Для этих районов биологически обосновано применение модифицированного традиционного подхода.

Важной с биологической точки зрения является сезонность распределения ОДУ. Если оценить ежемесячное и поквартальное фактическое освоение ОДУ в Наваринском районе в течение 1998–2003 гг., то окажется, что основной выбор квоты наблюдался в июле–сентябре, т.е. в третьем квартале (табл. 9). Поквартально освоение в среднем за шесть лет выглядит следующим образом: 1 – 6,3%, 2 – 15,2, 3 – 52,9 и 4 – 25,6%.

В последние годы практика промысла в Наваринском районе Берингова моря сложилась таким образом, что в зимне-весенний период лов минтая практически не ведется, тогда как в 1980-е гг. существовал круглогодичный промысел. Данное обстоятельство определяется конъюнктурными соображениями судовладельцев,

Таблица 9

Динамика абсолютных и относительных показателей вылова минтая крупнотоннажным флотом в Наваринском районе в 1998–2003 гг., тыс. т

Год	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1998	5,7	8,0	0	13,5	17,6	118,5	146,9	164,7	122,5	56,7	14,4	31,9
1999	26,5	16,4	2,4	31,5	18,0	34,3	53,9	91,6	100,0	47,4	14,0	55,3
2000	24,4	2,5	0	0	6,5	12,7	29,2	68,8	58,4	58,1	31,9	4,6
2001	6,4	3,2	0	0,9	11,2	25,1	32,0	58,9	39,7	36,6	33,3	40,8
2002	35,7	5,5	0	0,6	3,6	27,2	43,1	46,9	46,0	45,9	43,8	28,2
2003	13,6	6,4	0	0	5,8	51,6	71,9	73,2	68,7	56,2	27,7	11,2
Средний	18,7	7,0	0,4	7,8	10,5	44,9	62,8	84,0	72,5	50,1	27,5	28,7
%	4,5	1,7	0,1	1,9	2,5	10,8	15,1	20,3	17,5	12,1	6,6	6,9

деятельность которых направлена на широкомасштабную заготовку икры минтая в преднерестовый сезон в Охотском море. В настоящее время **сезонное распределение** ОДУ как мера регулирования промысла носит исключительно рекомендательный характер, поэтому в летний период промысла количество крупнотоннажных судов в Наваринском районе может достигать на небольшой акватории 40–50 и более единиц.

Выше уже указывалось, насколько масштабно явление браконьерства при промысле минтая. Наиболее вероятно предположить, что при вылове нагульных после нерестовых рыб, имеющих меньшую ценность, чем икра минтая, объемы несообщаемого улова ниже, чем в Охотском море. В качестве одной из эффективных мер, содействующих оптимальной расстановке флота и препятствующих браконьерству, можно использовать принцип распределения ОДУ по промысловым мощностям исходя из минимальных суточных норм 2003 г., заложенных в «Правилах промысла водных биоресурсов для российских юридических лиц и граждан в исключительной экономической зоне, территориальных водах и на континентальном шельфе Российской Федерации в Тихом и Северном Ледовитом океанах» и утвержденных Приказом Госкомрыболовства РФ № 467 от 11 декабря 2002 г. Скорректируем опубликованные в данном документе нормы минимальных расчетных величин суточного вылова на судод-сутки промысла с учетом роста запасов в 2004 г. на 20% по сравнению с 2003 г. (табл. 10).

Для оценки ориентировочного количества флота рассчитаем теоретически, исходя из утвержденного распоряжением правительства ОДУ минтая в Наварин-

Таблица 10

Минимальные расчетные объемы вылова на судод-сутки промысла (Берингово море, специализированный траловый промысел, 2003/2004 г.)

Тип судна	Утвержденные нормы в 2003 г., т	Расчетные нормы в 2004 г., т
СРТМ проекта 502Э, 502ЭМ	10	12
СТР проекта 420	10	12
СТР проекта 503	10	12
ТСМ проекта 333 типа «Орленок»	25	30
РТМ типа «Атлантик» проекта 394	25	30
СРТМ типа «Стеркодер»	35	42
БМРТ типа «Прометей»	35	42
БМРТ типа «Пулковский меридиан»	40	48
РТМКС типа «Моозунд»	45	54

ском районе, возможный вылов в 2003 г. и сравним его с фактическими данными. Известно, что ОДУ составлял 425 тыс. т, из них согласно оперативным данным (более реальным, чем официальная статистика) национальный вылов составил 390 тыс. т, причем 384 тыс. т было освоено крупнотажным флотом. С учетом имеющейся информации [Берингоморская..., 2004], а именно фактических значений улова на судо-сутки промысла — 57 т, определим расчетное значение затраченного количества промыслового времени на освоение выделенной квоты. Оно составило: $384\ 000\ \text{т} : 57\ \text{т/сут} = 6737\ \text{судо-суток}$. Если учесть, что максимальная сезонная промысловая нагрузка ложится на третий квартал, составляя в среднем 52,4%, определим, что на этот период пришлось $6737 \times 0,524 = 3530\ \text{судо-суток}$. Количество судов, загруженных полностью промыслом (на лову) в течение третьего квартала (92 суток), должно было составить $3530\ \text{судо-суток} : 92\ \text{суток} = 38,4\ \text{судов}$.

При сравнении фактических данных, полученных из оперативных источников, оказалось, что в третьем квартале (июль–август 2003 г.) вылов минтая крупнотажным флотом был близок к расчетным значениям и составил 214 тыс. т (55,7% годового улова). Однако, количество судов на промысле составляло в июле 48–65 (на лову 42–59), в августе 51–55 (на лову 40–51), в сентябре 47–55 (на лову 38–52) единиц, что превысило расчетные значения примерно на 10 единиц. Отсюда реальный вылов как минимум превысил сообщаемый на четверть. Таким образом, существующая сегодня система управления промыслом является на поверку недостаточно эффективной, поскольку не она управляет интенсивностью рыболовства в современных экономических условиях, а устойчивый спрос «горячих» товарных позиций на международном рынке. В тех случаях, когда нет высокого спроса, нет и проблемы превышения ОДУ. Чем раньше мы осознаем несоответствие существующей системы управления промысла современным требованиям, тем быстрее можно будет сформировать более эффективную систему управления промыслом и сохранения запасов. Применяя практику регулирования промысла посредством ограничения продолжительности лова и количества флота, можно существенно снизить размеры браконьерства, что особенно важно для сохранения запасов минтая Охотского моря.

Именно такая система управления промыслом сложилась в США, она и на практике показала свою высокую эффективность. Применение «олимпийской» системы, позволяет более удачливым рыбакам осваивать больший объем вылова минтая в единицу времени (сутки, месяц), что позитивно сказывается на экономике, принося большую прибыль судовладельцам при меньших затратах по сравнению с конкурентами. В таких условиях отсутствует стимул занижать фактический улов, так как сроки окончания промысла оговорены заранее независимо от того, насколько выполнят свои «планы» судовладельцы. Применение подобной практики позволяет рационально эксплуатировать запас, не допуская превышения ОДУ, что обеспечивается ежесуточными донесениями наблюдателей, которые в период промысла находятся на **каждом** судне и передают информацию по вылову в координационный центр, суммирующий ежесуточное освоение ОДУ.

Кроме того, промысел разбивается на два сезона: А — преднерестовый и В — нагульный. Освоение ОДУ, например, в 2003 г. в сезон А составило 42% от годового, тогда как в Охотском море на преднерестовый сезон приходится около 95% ОДУ. А если еще учесть то обстоятельство, что фактический вылов превышает рекомендуемый примерно в два раза, то становится понятным, насколько нерациональна современная стратегия управления промыслом.

Серьезной проблемой, которой не уделяется должного внимания, является **пространственное распределение ОДУ**. Особенно это относится к Берингову морю. Современное промысловое районирование включает следующие районы: Карагинскую подзону (район западнее 170° в.д.), Берингоморскую зону (170° в.д. — 175° з.д.) и Чукотскую зону (восточнее 175° з.д.). Огромная акватория (Западно-Берингоморская зона), на которой в течение 25 лет существует широкомаштабный промысел минтая, не имеет ни подзону, ни районов. Хотя в 1970-е гг. здесь выделялись и Анадырский микрорайон, и Наваринский район. Возможно,

рыбакам и удобнее осваивать запасы минтая в этой зоне, но исследования последних лет показали, что здесь существуют по крайней мере пять нерестилищ местного минтая (дежневское — 174° в.д., южно-наваринское зимнее и весеннее, каньонное — юго-восточнее м. Наварин, у границы ИЭЗ России-США, анадырское). Кроме того, эту высоко продуктивную в биологическом отношении зону используют в качестве кормовой мигранты из Олюторского залива и из ИЭЗ США. Существующая система управления промыслом не дифференцирует единицы запаса, следовательно, пространственное распределение ОДУ осуществляется по случайному принципу, что не соответствует положению Конвенции по сохранению трансграничных рыбных запасов. Следовательно, назрела необходимость дополнить существующее промысловое районирование в пределах существующей классификации ФАО и определить границы подзон и (микро)районов с целью более эффективного управления рыболовством и сохранения запасов минтая Берингова моря.

Заключение

Эксплуатация запасов минтая Берингова моря во всех районах, за исключением анклава, велась без негативного антропогенного воздействия даже в период нерегулируемого промысла. Пресс промысла на запасы минтая богословского происхождения существенно превысил биологически обоснованный уровень в 1988–1989 гг., что из-за уникальности возрастного состава, представленного высокоурожайными поколениями 1977–1978 гг. рождения, и отсутствия многочисленного пополнения способствовало резкому снижению биомассы.

Современная система управления промыслом, основанная на принципе квотирования, неэффективна и не препятствует превышению ОДУ. Рыночные отношения создают предпосылки для модернизации системы управления и контроля промысла, основанной на ограничении промысловой активности посредством регулирования сроков промысла и количества выставляемого флота.

В результате анализа динамики запасов определена амплитуда изменчивости запасов минтая, обитающего в различных районах Берингова моря. Наличие периода депрессии у богословского и западноберинговоморского минтая является признаком неустойчивости запаса, что позволяет применять стратегию управления промыслом, основанную на принципе предосторожного подхода. При достижении запасов критического значения биомассы (предельный ориентир) 1,67 и 0,2 млн т вступает в силу режим полного запрета на промысел — мораторий.

Динамика запасов минтая, обитающего на высокопродуктивном шельфе восточной части моря и в Наваринском районе, демонстрирует высокую устойчивость, что позволяет применять стратегию управления промысла, основанную на модифицированном традиционном подходе. Предельные ориентиры, применяемые для рыбоохранных мероприятий, не устанавливаются, поэтому применение режима рыболовства в виде моратория биологически не обосновано.

Предложенная матрица принятия решения выбора режима эксплуатации учитывает разный уровень состояния запасов и имеет переменную норму промыслового изъятия. Полученные величины ОДУ характеризуются следующими значениями. В западной части моря при высоком уровне запасов — более 0,4 млн т, среднем — 0,25–0,4 млн т, при низком — менее 0,22 млн т. В Наваринском районе при высоком уровне запаса — более 1,2 млн т, при среднем — 0,6–1,2 млн т, при низком — менее 0,6 млн т. В восточной части моря при высоком уровне запасов — более 5 млн т, при среднем — 3–5 млн т, при низком — менее 3 млн т. Для богословского минтая при высоком уровне запасов — более 0,8 млн т, при среднем — 0,5–0,8 млн т и при низком — менее 0,4 млн т.

В настоящее время возникла острая необходимость в разработке единых «правил игры»: стандартных методов учета и оценки запасов, унификации методов анализа информации с целью разработки единой шкалы критериев, позволяющей объективно оценивать текущий и прогнозируемый уровни запасов. Исключительно важным является также решение вопроса популяционного статуса минтая Берингова моря.

Литература

- Абрамова Л.С., Яновская Н.В.** 2002. О нерациональном использовании сырьевой базы российского рыболовства // Пути решения проблем изучения, освоения и сохранения биоресурсов Мирового океана: Материалы Всероссийской конференции.— М.: Изд-во ВНИРО.— С. 67–73.
- Авдеев Г.В., Смирнов А.В., Фронек С.Л.** 2001. Основные черты динамики численности минтая северной части Охотского моря в 1990-е годы // Известия ТИНРО. Т. 128. Ч. 1.— С. 207–221.
- Бабаян В.К.** 2000. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ).— М.: Изд-во ВНИРО.— 192 с.
- Бабаян В.К., Булгакова Т.И., Васильев Д.А.** 1999. Состояние запасов восточноохотоморского, восточнокамчатского и западноберинговоморского минтая и перспективы их промыслового использования // Деп. ВНИЭРХ 1343 РХ 99. № 7.— 64 с.
- Балькин П.А.** 1993. Изменчивость сроков нереста и смертность развивающейся икры у западноберинговоморского минтая (*Theragra chalcogramma* (Pallas)) // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа. Вып. 2.— Петропавловск-Камчатский.— С. 166–176.
- Балькин П.А.** 2003. Обоснование промысловой меры западноберинговоморского минтая // Известия ТИНРО. Т. 132.— С. 245–248.
- Беринговоморская** минтаевая путина — 2004 (путинный прогноз). 2004.— Владивосток: ТИНРО-центр.— 59 с.
- Борец Л.А. и др.** 2002. Состояние запасов минтая в Наваринском районе Берингова моря // Известия ТИНРО. Т. 130. Ч. 3.— С. 1001–1014.
- Бочаров Л.Н. и др.** 2003. Рыбохозяйственные исследования на Дальнем Востоке и их ресурсное обеспечение // Вопр. рыболовства. Т. 4. № 2.— С. 184–208.
- Бочаров Л.Н., Шутнов В.П.** 2003. Состояние и задачи современного этапа экосистемных исследований биологических ресурсов дальневосточных морей России // Рациональное природопользование и управление морскими биоресурсами: экосистемный подход: Тез. докл. межд. конф.— Владивосток: ТИНРО-центр.— С. 3–8.
- Булатов О.А.** 1986. К методике оценки нерестового запаса минтая в западной части Берингова моря // Тресковые дальневосточных морей.— Владивосток: ТИНРО-центр.— С. 35–42.
- Булатов О.А.** 2003. Промысел и запасы минтая Берингова моря // Аналитическая и реферативная информация. Сер. «Экономика, информация и управление промыслом». Сб. ВНИЭРХ. Вып. 2.— С. 101–114.
- Булатов О.А.** 2004. Минтай (*Theragra chalcogramma*) Берингова моря: размножение, запасы и стратегия управления промыслом. Автореф... дисс. д-ра биол. наук.— М.: Изд-во ВНИРО.— 49 с.
- Владимиров В.И.** 1975. Критические периоды развития у рыб // Вопр. ихтиологии. Т. 15. Вып. 6(95).— С. 955–975.
- Глубоковский М.К.** 1987. Популяционная организация вида у рыб // Популяционный состав, динамика численности и экология минтая.— Владивосток: ТИНРО-центр.— С. 45–57.
- Дементьева Т.Ф.** 1976. Биологическое обоснование промысловых прогнозов.— М.: Пищевая промышленность.— 237 с.
- Дехник Т.В.** 1964. Об изменении численности икры и личинок черноморской ставриды в процессе онтогенеза // Тр. Севастопольской биол. станции. Т.15.— С. 292–301.
- Заферман М.Л., Серебров Л.И.** 1985. Методы и результаты изучения коэффициентов уловистости тралов // Исследования по оптимизации рыболовства и совершенствованию орудий лова: Сб. науч. тр. ВНИРО.— М.: Изд-во ВНИРО.— С. 84–94.
- Зверькова Л.М.** 2003. Минтай: Биология, состояние запасов.— Владивосток: ТИНРО-центр.— 248 с.
- Информационный** отчет о научной деятельности ФГУП «ТИНРО-центр» за 2003.— Владивосток: ТИНРО-центр.— 460 с.
- Котенев Б.Н., Булатов О.А.** 2003. Запасы минтая и управление промыслом // Рыболовство России. Май.— С. 33–35.
- Котенев Б.Н., Зайцева Ю.Б.** 2003. О первоочередных задачах рыбохозяйственной науки в связи с утверждением Концепции развития рыбного хозяйства Российской Федерации (2003–2020 гг.) и действиях, необходимых для ее реализации // Рыбное хозяйство. № 6.— С. 18–20.
- Курмазов А.А.** 2001. Международно-правовые условия освоения морских биологических ресурсов в Тихом и Индийском океанах // Мировой океан: Использование биологических ресурсов.— М.: ВНИТИ.— С. 26–35.
- Лисовенко Л.А.** 2000. Размножение рыб с прерывистым оогенезом и порционным нерестом на примере минтая Западной Камчатки.— М.: Изд-во ВНИРО.— 111 с.
- Малкин Е.М.** 1999. Репродуктивная и численная изменчивость промысловых популяций рыб.— М.: Изд-во ВНИРО.— 106 с.
- Переверзев М.П., Шайденоко Н.А., Басовский Л.Е.** 2002. Менеджмент: Учеб. / Под общ. ред. проф. М.П. Переверзева.— М.: ИНФРА-М.— 288 с.

- Рижер У.Е.* 1979. Методы оценки и интерпретации биологических показателей популяций рыб.— М.: Пищевая промышленность.— 408 с.
- Серобаба И.И.* 1974. Экология нереста беринговоморского минтая *Theragra chalcogramma* (Pallas) // Вопр. ихтиологии. Т. 14. Вып. 4.— С. 635–644.
- Соколовский А.С.* 1973. К методике определения естественной смертности у рыб // Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. Вып. 4.— Владивосток: ТИНРО-центр.— С.142–149.
- Состояние* промысловых ресурсов. 2002. Прогноз общих допустимых уловов по тихоокеанскому бассейну на 2003 г.— Владивосток: Изд. ТИНРО-центр.— 222 с.
- Трецев А.И.* 1974. Научные основы селективного рыболовства.— М.: Пищевая промышленность.— 446 с.
- Фадеев Н.С.* 1986. Минтай // Биологические ресурсы Тихого океана.— М.: Наука.— С.187–200.
- Фадеев Н.С.* 1999. Методика оценки запасов минтая по численности икры и размерно-возрастному составу // Биология моря. Т. 25. № 3.— С. 246–249.
- Фадеев Н.С., Веснецад В.* 2001. Обзор промысла минтая // Известия ТИНРО. Т.128. С. 75–91.
- Честной В.Н.* 1977. Динамика уловистости донных тралов.— М.: Пищевая промышленность.— 97 с.
- Шутов В.П. и др.* 1993. Минтай в экосистеме дальневосточных морей.— Владивосток: ТИНРО-центр.— 426 с.
- Яблоков А.В.* 1987. Популяционная биология.— М.: Высшая школа.— 304 с.
- Hensen V.* 1887. Über die Bestimmung des Plankton oder clas in Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren // Berl. Komm. Wiss. Unter. Merrs. - #5.— 13 g.
- FAO yearbook.* 2003. Fishery statistics: Capture production.— V. 1. 92/1.— Rome.— 627 p.
- FAO Yearbook.* 2005. FAO Fishery statistics. FAO Statistics Series #69. Food and Agriculture Organization of the United Nations.— Rome.— V. 96/1.— 664. p.
- Ianelli J.N., Fritz L., Honkalento T., Williamson N. and Walters G.* 2000. Eastern Bering Sea walleye pollock stock assessment. Draft. - Alaska Science Fisheries Center / NMFS.— 92 p.
- Ianelli J.N., Fritz L., Honkalento T., Williamson N. and Walters G.* 2001. Eastern Bering Sea Walleye Pollock Stock Assessment. - NMFS, NOAA.— www.refm.noaa.gov.— 92 p.
- Ianelli J.N., Barbeaux S., Honkalento T., Walters G. and Williamson N.* 2002. Eastern Bering Sea Walleye Pollock Stock Assessment // NPFMS Bering Sea / Aleutian Islands SAFE, NOAA.— www.afsc.noaa.gov.— P. 33–120. (Draft).
- Ianelli J.N., Barbeaux S., Walters G., Williamson N.* 2003. Eastern Bering Sea Walleye Pollock // Stock assessment and Fishery evaluation report for groundfish resources of the Bering Sea / Aleutian Islands Regions.— www.afsc.noaa.gov.— P. 39–127.
- Low L.L., Kotenev B., Kobayashi T., Yang W.S., Janusz J., Qisheng T.* 2002. Pollock Stocks in the North Pacific and Importance of Stock Structure and Identification Research // «Pollock stock structure and Identification Workshop» - Tech. Rep. of Hokkaido Nat. Fish.Res. Inst., Japan - N. 5.— P. 5–13.
- Sasaki T.* 1989. Synopsis of biological information on pelagic pollock resources in the Aleutian Basin // Proc. Intern. Sci. Symp. on Bering Sea Fish.— Seattle, WA.— P. 80–102.
- Sasaki T.* 1990. Preliminary report on the second research cruise by Kaiyo maru for fiscal 1989. Research on pollock stock in the international waters of the Bering Sea // Proc. Intern. Sci. Symp. On the Bering Sea Fisheries, April 2-5,1990. Khabarovsk, USSR.— NOAA, Seattle.— P. 83–104.
- Saville A.M.* 1964. Estimation of the abundance of a fish stock from egg and larval surveys // Rapp. F.V. CIEM.— P. 164-170.
- Wespstad V.G., Traynor J.J.* 1988. Walleye pollock // Condition of groundfish resources of the eastern Bering Sea and Aleutian Islands region in 1987. Seattle, WA. P. 11–32. US Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS F / NWC-139.

УДК 639.222.2

О принципах оценки ОДУ тихоокеанских сельдей

Г.А. Богданов (ВНИРО)

При подготовке данной статьи ставилась задача ретроспективно (начиная с 1960-х г. XX в.) рассмотреть принципы оценки допустимого улова важнейших