

Материалы общего допустимого улова в районе добычи (вылова) водных биологических ресурсов во внутренних морских водах Российской Федерации, территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации, в исключительной экономической зоне Российской Федерации и Каспийском море **на 2021 год** (с оценкой воздействия на окружающую среду).

Часть 2. Рыбы Дальневосточных морей

Сельдь тихоокеанская (*Clupea pallasii*)

61.05 – зона Охотское море

61.05.1 – подзона Северо-Охотоморская

Исполнители: А.М. Панфилов («МагаданНИРО»), А.С. Пономарев («ХабаровскНИРО»)

В текущем столетии в бассейне Охотского моря сельдь тихоокеанская в Северо-Охотоморской подзоне занимает по запасам и объемам вылова второе место после североохотоморского минтая.

В основу оценки запасов сельди положены материалы, собранные на береговом лове в период нереста сельди в мае-июне 2019 г. в районе от Тауйской губы до залива Алдома включительно, результаты икорной водолазной съемки на НИС «Убежденный» в июне 2019 г. от Тауйской губы до зал Александры (486 водолажных станций), а также архивные материалы исследований предыдущих лет. Авиачет нерестилищ сельди в 2019 г. выполнен в объеме 16 часов 30 минут летного времени. Также использованы биологические данные, полученные в ходе мониторинга в осенний период из траловых уловов на специализированном промысле сельди в Северо-Охотоморской подзоне в ноябре-декабре 2019 г.

Нерестовый запас сельди в 2019 г. был оценен в ходе прямого учета отложенной икры с применением данных авиаучета. Общий нерестовый запас в 2019 г. составил 1672,0 тыс. т или 6141,26 млн экз.

ОДУ определен в соответствии с концепцией репродуктивной изменчивости. Расчеты, с учетом данных по пополнению, показывают, что промысловый запас охотской сельди в сентябре 2021 г. составит 1144,1 тыс. т. Увеличение прогнозируемого на 2021 г. запаса относительно 2020 г. обусловлено массовым вступлением в запас высокоурожайного поколения 2014 г. на фоне присутствия в запасе высокоурожайного поколения 2009 г. Возможное изъятие из этого запаса (23,4%) составит **270 тыс. т.**

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Нерестовая сельдь

Промысел нерестовой сельди в настоящее время осуществляется ставными и закидными неводами. Работа ставных неводов не оказывает отрицательного воздействия на окружающую среду. Наоборот, обкряжение крыльев и ловушек ставных неводов увеличивает (пусть и незначительно) общую площадь обкряженного субстрата, что способствует росту численности сельди.

Использование закидных неводов ввиду их малочисленности, незначительных размеров и локализации в приустьевых участках рек (не повреждаются нерестовые субстраты) также не наносит ущерба окружающей среде.

Поскольку в настоящее время добытый на промысле нерестовой сельди сырец используется целиком, без разделки, выбросы в окружающую среду отсутствуют.

Вследствие того, что в настоящее время объемы вылова нерестовой сельди значительно ниже рекомендуемых прогнозами ОДУ, считаем, что отсутствуют и отсроченные отрицательные последствия данного промысла.

Зимовальная, преднерестовая и нагульная сельдь

Промысел зимовальной, преднерестовой и нагульной сельди в настоящее время осуществляется разноглубинными тралами. Эти орудия лова не оказывают отрицательного влияния на донные сообщества, т.к. производят изъятие сельди в толще воды.

61.06 – зона Японское море

61.06.1 – подзона Приморье

Исполнитель: Л.А. Черноиванова (ТИНРО)

Информационной основой для оценки запаса сельди послужили биостатистические материалы, полученные в 2019 г. при проведении учетной донной траловой съемки на СТР «Владимир Сафонов» в водах Приморского края, включая акваторию зал. Петра Великого. В период с 26 марта по 5 июня было проведено 212 донных траления в диапазоне глубин 18–820 м. Характеристика запаса сельди дается с учетом дополнения данных съемки 2018 г. среднемноголетними материалами, полученными в 2012–2016 гг. В зал. Петра Великого ежегодно проводится сбор биостатистических материалов по производителям в период нереста сельди, в данном прогнозе были использованы материалы по нерестовой сельди за 2012–2018 гг. Для прогноза использована также многолетняя промысловая и биологическая статистика, полученная по результатам НИР. Оценка запаса выполнена «методом площадей» [Аксютин, 1968].

В подзоне Приморье в настоящее время промышленный лов сельди не проводится в связи с низким уровнем запаса, слабым восстановлением численности и нерентабельностью ее добычи. Запасы сельди в подзоне Приморье в настоящее время оцениваются по данным траловых съемок. За время проведения учетных работ в 2019 г. было выловлено 0,048 т сельди (2018 – 0,014; 2017 – 0,003, 2016 – 1,194 т).

В популяции сельди зал. Петра Великого в нерестовый период 2018 г. доминировали трехгодовики урожайного поколения 2015 г. – 56,1 %, заметную долю составляли рыбы генерации 2014 г. (30,9 %). В течение нерестового сезона длина сельди в уловах варьировала от 21,5 до 31,5 см, в среднем составила 26,9 см, масса соответственно от 98 до 375 и 219,0 г.

Во время выполнения донной съемки в 2019 г., сельдь была отмечена во всех районах подзоны Приморье. Наибольшие уловы в северном Приморье – 36 кг на час траления, были получены в районе обитания пластуно–нельминской популяции на участке съемки от мыса Белкина до мыса Золотого. В остальной части акватории северного Приморья уловы сельди в большинстве случаев отмечались в виде единичных особей или мелких косячков с мозаичным распределением. Размерный ряд рыб находился в пределах от 18 до 30 см, имел среднее значение 25,6 см (модальный класс 24–25 см). В возрастном составе преобладали поколения 2014 и 2015 годов рождения.

В съемке 2019 г. наиболее существенное количество сельди было отмечено севернее – от мыса Белкина до мыса Золотого. По данным биологических анализов, полученным в рейсе, в этом районе доминировали преднерестовые особи со стадиями зрелости половых продуктов III и IV, еще не подошедшие непосредственно к нерестилищам. Наибольшая часть (78,1%) учтенной рыбы находилась в слое глубин 100–200 м, что позволило более полно оценить запас. В 2019 г. по данным учетной съемки в водах северного Приморья численность сельди составила 18,3 млн экз., биомасса – 3,094 тыс. т. Оценка среднемноголетней биомассы сельди в водах северного Приморья составляет 1,4 тыс. т, с численностью порядка 10,0 млн экз.

В западной части Татарского пролива характеристика запаса сельди дается на основании среднемноголетних материалов, полученных в съемках 2012–2016 и 2018 гг., так как в этом районе в 2019 г. учетной съемки не проводилось.

В водах материкового побережья Татарского пролива межгодовые различия в оценке запасов сельди в исследуемые годы заметно различались, например, в 2009 и 2015 гг. было учтено 33,6 и 23,5 тыс. т соответственно, что выше оценок в смежные годы на порядок. В 2012–2016 и 2018 гг. среднемноголетнее значение биомассы сельди в западной части Татар-

ского пролива составило 5,1 тыс. т, с численностью 70,0 млн экз. В 2018 г. в возрастном составе преобладали поколения 2014-2016 годов рождения.

Траловые съемки в подзоне Приморье не охватывают весь ареал декастринской популяции, что, кроме естественной динамики численности и высокой миграционной активности сельди, может являться причиной резкого колебания учетного запаса. Запас декастринской сельди в пределах Западно-Сахалинской подзоны, установленный на основании донной съемки в 2018 г. и икорной съемки в 2019 г., стабильно находится на уровне 10-12 тыс. т. Учитывая эту информацию и данные за 2012-2016 и 2018 гг., предполагаем, что в 2019 г. биомасса сельди в западной части Татарского пролива соответствует среднегодовому уровню – 5,1 тыс. т с численностью порядка 70 млн экз.

Всего в подзоне Приморье запас сельди в 2019 г. составляет 13,8 тыс. т при численности 162,7 млн экз. Текущее состояние запаса находится ниже уровня среднегодовой величины.

В соответствии с данными за 2011–2016, 2018 гг. предполагаем, что в 2018 г. биомасса сельди в водах северного Приморья и в западной части Татарского пролива находится на среднегодовом уровне: 1,07 тыс. т в северном Приморье и 5,1 тыс. т – в Татарском проливе. Всего в подзоне Приморье в 2018 г. текущий запас сельди составит 14,67 тыс. т при численности около 195 млн экз.

Для сельди, обитающей в водах подзоны Приморье, в настоящее время нет данных, позволяющих прогнозировать величину запаса с двухлетним упреждением, поэтому запас на 2021 г. определен инерционно, на основании материалов учетных съемок 2012-2016 и 2018-2019 гг. Предполагаемая биомасса сельди в подзоне Приморье в 2021 г. может соответствовать среднему значению за период 2012-2016 и 2018-2019 гг.: в зал. Петра Великого – 9,5 тыс. т, в водах северного Приморья – 1,4 тыс. т, в западной части Татарского пролива – 5,1 тыс. т. Суммарная биомасса сельди для подзоны Приморье на 2021 г. ожидается в объеме 16,0 тыс. т.

Оценка биомассы общего запаса тихоокеанской сельди в подзоне Приморье на начало 2020 г. соответствует области восстановления запаса.

В целях сохранения воспроизводительной способности сельди в подзоне Приморье, а также принимая во внимание осторожный подход и отсутствие данных по истории промысла в 2001–2019 гг., считаем, что в 2021 г. приемлемой будет величина **ОДУ** в объеме **0,12 тыс. т**.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Промышленный лов сельди в подзоне Приморье в настоящее время отсутствует по причине низкого уровня ее запасов. В небольших количествах сельдь заходит в ставные орудия лова (вентеры, ставные невода, каравки) в прибрежной зоне в период промысла рыб прибрежного комплекса в основном в зимне-весенний период. Эксплуатация пассивных орудий лова не оказывает существенного негативного влияния на биоценозы в местах их постановки (как правило, на песчано-галечном грунте). Во время проведения весенне-летних учетных комплексных съемок за период 2010-2016, 2018-2019 гг. в водах Приморья и зал. Петра Великого плотных скоплений сельди не наблюдалось. В летний и осенний сезоны в этих районах промысловые суда работают преимущественно с помощью снюрреводов, которые дают незначительный прилов сельди.

В перспективе при промысле сельди необходимо определять виды орудий лова, их количество, а также применять предосторожный подход в оценке состояния ресурсов данного объекта и щадящих коэффициентов при определении величины изъятия с учетом вступления в промысловую часть популяции урожайных или неурожайных поколений, чтобы нарушение баланса воспроизводство-изъятие, основного принципа рационального использования возобновляемых природных ресурсов, было минимальным.

Минтай (*Theragra chalcogramma*)

61.05.1 - Северо-Охотоморская

61.05.2 – Западно-Камчатская

61.05.4 – Камчатско-Курильская подзоны

Исполнители: Е.Е. Овсянников, А.В. Смирнов, В.В. Кулик (ТИНРО), А.И. Варкентин, О.И. Ильин (КамчатНИРО), Ф.А. Бурлак (МагаданНИРО)

Для оценки текущего и перспективного состояния запасов, определения ОДУ минтая в северной части Охотского моря на 2021 г. использовано следующее доступное информационное обеспечение:

- Оценки общего и нерестового запасов, полученные в результате комплексных учетных съемок «ТИНРО» (ихтиопланктонная, траловая и акустическая) в северной части Охотского моря в 1998–2002, 2004–2019 гг. (съемки проводились по единой методике, на однотипных судах — НИС «ТИНРО» и НИС «Профессор Кагановский», примерно в одни те же сроки — апреле–июне — и примерно по одной и той же сетке станций). Комплексная научно-исследовательская экспедиция для оценки современного состояния запасов минтая в Охотском море в 2019 г. была проведена на НИС «ТИНРО» с 6 апреля по 27 мая. Выполнено 354 ихтиопланктонных и 279 траловых станций.

- С 2016 г. для настройки модели используются данные траловых съемок «ТИНРО» о возрастной структуре общего запаса североохотоморского минтая в 1998–2002, 2004–2019 гг. Это один из важнейших индексов, позволяющий в модельных расчетах учитывать урожайность поколений.

- в обосновании, в качестве дополнительного индекса состояния запаса, использованы результаты оценок общей биомассы минтая, полученные в 1995, 1997–2003, 2006–2008 гг. (осенние пелагические траловые съемки «ТИНРО»).

- сведения об основных биологических показателях минтая в 1963–2019 гг. и, прежде всего, размерно-возрастном составе, уловах на единицу усилия, собранные на основных видах промысла — траловом и снюрреводном — в разные месяцы года.

- сведения о некоторых наиболее значимых факторах окружающей среды (температура поверхности моря и концентрация льда) в северной части Охотского моря в январе–апреле 2003–2019 гг., как наиболее значимые для формирования промысловой обстановки. Эти данные использованы для получения с помощью обобщенной линейной модели (GLM) индекса улова на судосутки, который, как один из независимых индексов, с 2016 г. используется для настройки модели.

- сведения о вылове по данным судовых суточных донесений (ССД) из отраслевой системы мониторинга Росрыболовства (ОСМ). Для доступа к ОСМ и первичной обработки данных применяли программу «FMS analyst» [Vasilets, 2015].

Для оценки запасов североохотоморского минтая Решением рабочей группы по методам математического моделирования (РГМ), принятом в 2015 г., в перечень моделей этого типа для использования в процедуре оценки запасов и ОДУ, наряду с моделями XSA, TISVPA и др., уже прошедшими тестирование и многолетнюю апробацию в рамках ИКЕС и других научных рыбохозяйственных организаций, были включены модели «КАФКА» и «Синтез» [Ильин и др., 2014]. Наряду с другими известными моделями, с 2019 г. они рекомендованы для оценки запасов приоритетных видов водных биологических ресурсов [Бабаян и др., 2018].

Последняя для североохотоморского минтая используется с 2007 г. Она относится к числу сравнительно простых статистических когортных моделей с сепарабельным представлением промысловой смертности, учитывает специфику рыбопромысловой статистики и позволяет получить детальное описание динамики возрастной структуры оцениваемого запаса. Имеет значительные сходства с такими общеизвестными моделями, как «CAGEAN» [Deriso et al, 1985], «ICA» [Patterson, 1994] и др. [Quinn and Deriso, 1999]. Алгоритм модели

реализован в одноименной компьютерной программе, разработанной в «КамчатНИРО».

Принимая во внимание большой опыт использования данной модели применительно к данному запасу и другим запасам рыб и беспозвоночных в зонах ответственности «КамчатНИРО», наличие собственного программного обеспечения, а также тот факт, что в 2013 г. она была успешно использована во время MSC сертификации промысла минтая в Охотском море, в 2015 г. прошла тестирование и рекомендована РГМ для применения, в 2018 г. использована для ресертификации промысла на последующие 5 лет, из перечня возможных моделей для оценки запаса и обоснования ОДУ выбрали модель «Синтез».

По современным представлениям, в северной части Охотского моря в границах Северо-Охотоморской, Западно-Камчатской, Камчатско-Курильской подзон, а также в открытых водах (61.52) обитает единая группировка минтая, обладающая сложной внутривидовой структурой. Полученные недавно результаты популяционных исследований с использованием новых, более точных генетических методов на основе молекулярных маркеров свидетельствуют, что популяционной неоднородности минтая в северной части Охотского моря нет. Опираясь на предположение о едином популяционном статусе минтая в северной части Охотского моря, с 2007 г. оценка запасов и определение вылова специалистами выполняется для всей популяции, а затем расчетное значение вылова распределяется между указанными подзонами, исходя из прогнозируемого распределения запаса, особенностей промысла и распределения рыб в течение жизненного цикла.

За всю историю промысла минтая в северной части Охотского моря рекордный вылов в указанных рыбопромысловых районах, равный 1925 тыс. т, был зарегистрирован в 1997 г. Затем, из-за резкого снижения запасов, к 2004 г. он сократился более чем в 5 раз. С 2005 г. вылов увеличивался и в 2010 г. достиг 990 тыс. т. В связи со снижением ресурсов североохотоморского минтая с 2011 г. суммарный ОДУ снижался, соответственно, уменьшался и вылов. С 2015 г. ОДУ и вылов увеличивались и в 2016 г. составляли 966,7 и 942,7 тыс. т, соответственно. В 2017–2018 гг. при таком же ОДУ вылов составил, соответственно, 943,2 тыс. т (97,6% ОДУ) и 945,4 тыс. т (97,8% ОДУ). В 2019 г. в северной части Охотского моря добыто 941,3 тыс. т минтая (97,6% ОДУ).

Основным орудием лова минтая в Охотском море, как и в других районах его добычи, является разноглубинный трал. Вторым по значимости после тралового лова у Западной Камчатки, и особенно в Камчатско-Курильской подзоне, является снюрреводный промысел.

Снюрреводный промысел в зимне-весенний период в последние годы с полным основанием можно отнести к специализированным видам лова, поскольку добыча ориентирована на вылов конкретного объекта – минтая, имеющего в этот период высокую коммерческую стоимость.

В незначительных объемах во всех подзонах минтай добывают в качестве прилова на траловом промысле сельди, донном промысле трески, камбал, наваги и др., ярусном промысле трески, палтусов.

Промысел минтая в северной части Охотского имеет четко выраженный сезонный характер, связанный как с особенностями биологии, распределения объекта в течение года, действующими Правилами рыболовства, так и, во многом, с экономическими причинами, и, в частности, рентабельностью лова. Специализированный траловый лов ведется, в основном, в зимне-весенний период (сезон «А»), тогда как в осенне-зимний (сезон «Б») объемы вылова невысоки. Снюрреводный промысел минтая у Западной Камчатки ведется практически круглогодично, однако, наибольший вылов, в основном, по экономическим причинам, в последние годы приходится на первые три месяца года.

Важнейшими характеристиками промысла облавливаемых популяций гидробионтов являются улов на единицу усилия (CPUE) и количество усилий (Е) судов.

Наибольшие объемы вылова минтая в северной части Охотского моря на специализированном траловом промысле обеспечивают траулеры типа БАТМ (БМРТ типа «Пулковский меридиан»), на снюрреводном — суда типа СТР-420 (типа «Надежный» проекта 420).

Обычно суда одного и того же типа оснащены различными орудиями лова, отличаю-

щимися между собой по целому ряду параметров, в т.ч. и уловистости. Поэтому, для дополнительной стандартизации данных с целью корректного анализа межгодовой динамики CPUE использовали только данные для выделенных типов судов и конкретных орудий лова, обеспечивающих максимальный вылов.

Как и в прошлых прогнозах, при осреднении информации о размерных составах минтая в траловых уловах использовали данные о фактическом вылове с учетом выбросов молоди [Буслов, Варкентин, 2000; Варкентин и др., 2000; Варкентин, Сергеева, 2004]. По нашим оценкам, в путину 2019 г. общий фактический вылов минтая всеми орудиями лова в северной части Охотского моря составил 1255,6 тыс. т, что на 33,4% больше официального вылова.

В целом, в 2019 г. в северной части Охотского моря в промысловых уловах встречался минтай длиной 14–78 см в возрасте 1–27 лет, а доминировали особи размерных групп 36–40 см (43,8%), возрастных групп 5–7 лет (72,6%). Модальной возрастной группой были 6-годовалые рыбы (28,9%). Средняя длина составила 40,0 см, средний возраст — 6,4 года.

В 2018 г. основу уловов составлял минтай размерных групп 34–46 см в возрасте 5–7 лет. На первом месте по частоте встречаемости были рыбы поколения 2011 г. (20,0%). Минтай урожайной когорты 2013 г. был на третьем месте с долей 17,7%.

В путину 2019 г. в уловах доминировали особи размерных групп 36–40 см. Урожайное поколение 2013 г. составляло основу уловов (28,9%).

Таким образом, в последнее десятилетие изменение размерно-возрастного состава минтая в северной части Охотского моря было обусловлено чередованием поколений разной численности. В рассматриваемый интервал лет урожайными когортами являются генерации 2004–2005 гг., вступление которых в промысловый и нерестовый запас обеспечило рост ресурсов к 2010 г. Затем в течение 5 лет на свет появлялись только неурожайные и средние по численности поколения, что привело к закономерному снижению запасов. Появление в 2011 г. очередного высоко численного годового класса способствовало тому, что снижение ресурсов североохотоморского минтая в 2015 г. приостановилось и сменилось их ростом. Урожайным является также поколение 2013 г. Следующие за ним три поколения: 2014, 2015 и 2016 гг. — относятся к числу средних. Поколение 2017 г. рождения считается неурожайным.

Межгодовая динамика основных биологических показателей минтая в промысловых уловах в последние 10 лет в полной мере соответствует описанной выше динамике размерно-возрастного состава. Активное пополнение промыслового запаса рыбами урожайных поколений приводит к снижению средней длины и возраста рыб, как это наблюдалось в 2016, 2018–2019 гг.

В 2019 г., также, как и предыдущие годы, оценка запасов североохотоморского минтая была выполнена несколькими методами: по результатам научно-исследовательских экспедиций (траловым, ихтиопланктонным и акустическим методами) и модельным методом, который принят в качестве базового.

По акустическому методу в 2019 г. оценки запаса минтая в северной части Охотского моря составили 38,9 млрд экз. и 10,6 млн т. В водах западной Камчатки биомасса минтая оценена в 4,9 млн т, в заливе Шелихова — 0,9 млн т, в Североохотоморском районе — 4,7 млн т. В 2018 г. общий запас составил 30,2 млрд экз. или 7,7 млн т, в т.ч. в водах западной Камчатки — 3,3 млн т, в заливе Шелихова — 0,6 млн т, в Североохотоморском районе — 3,8 млн т. В 2017 г. этим методом численность минтая на акватории Охотского моря была оценена в 34,9 млрд экз. или 8,2 млн т, в 2016 г. оценки составили, соответственно, 29,3 млрд экз. или 7,3 млн т, в 2015 г. — 23,8 млрд экз. или 7,7 млн т.

По ихтиопланктонному методу в 2019 г. численность и биомасса охотоморского минтая были оценены, соответственно, в 32,5 млрд экз. или 8,6 млн т. На половозрелых рыб пришлось 14,0 млрд экз. или 6,0 млн т, а на неполовозрелых особей — 18,5 млрд экз. или 2,6 млн т. В прошлом году этим методом запасы минтая были оценены, соответственно, в 46,0 млрд экз. или 11,1 млн т, в т.ч. половозрелых рыб — 12,0 млрд экз. или 5,3 млн т, неполовозрелых — 34 млрд экз. или 5,8 млн т. Таким образом, за прошедший год общая численность и

биомасса минтая снизились, но за счет созревания особей урожайного поколения 2013 г., произошло увеличение половозрелой части запаса и, соответственно, снижение неполовозрелой составляющей.

По результатам траловой съемки весной 2019 г. в северной части Охотского моря численность минтая составила 45,3 млрд экз., биомасса — 12,3 млн т. Нерестовый запас (половозрелые особи, SSB) оценен в 19,8 млрд экз. или 8,7 млн т. Весной 2018 г. численность минтая составила 47,5 млрд экз., биомасса — 11,6 млн т. Нерестовый запас оценен в 13,4 млрд экз. или 6,2 млн т. По траловой съемке 2017 г., численность минтая была оценена в 54,0 млрд экз., а биомасса — 12,3 млн т, нерестовый — 14,2 млрд экз. или 7,4 млн т. Таким образом, по траловому методу по сравнению с двумя предыдущими годам общая и нерестовая биомасса североохотоморского минтая несколько увеличились.

По ихтиопланктонному методу нерестовый запас минтая в северной части Охотского моря с 1998 г. снижался, достигнув минимума в 2000 г. (около 1,6 млн т), после чего увеличивался и в 2009 г. составлял порядка 8,4 млн т. Затем в 2010 г. снизился почти в 2 раза. В 2011–2013 гг. нерестовый запас находился примерно на одном уровне, в 2014 г. снизился более чем на 1 млн т, в 2015 г. вновь увеличился более чем на 0,2 млн т, в 2016 г. снизился почти на 1,8 млн т, а в 2017 г. вновь увеличился, и с 2018 г. по 2019 г. снова возрос.

По траловому методу колебания нерестового запаса были не столь значительные. В целом, этот метод демонстрирует устойчивое снижение SSB к 2013 г., после чего в 2014–2015 гг. биомасса производителей возросла. В 2016 г. произошло снижение запаса до уровня 2013 г., а в 2017 г. — вновь увеличение. В 2019 г. биомасса производителей возросла и составляла 8,7 млн т, при численности 19,8 млрд экз.

По результатам осенних пелагических траловых съемок, после минимума биомассы общего запаса минтая, который зарегистрирован в 1999 г., ресурсы к 2007 г. возросли. Максимальная биомасса учтена в 2008 г. (9,4 млн т).

Как правило, в период выполнения весенней съемки (с начала апреля по конец мая) производители сконцентрированы на традиционных нерестилищах, расположенных в шельфовой зоне западной Камчатки, Притауйского, Североохотоморского районов и глубоководной части залива Шелихова. Весной 2018 и 2019 гг. распределение половозрелого минтая было сходным, основные скопления наблюдались вблизи нерестилищ, расположенных в шельфовой зоне западной Камчатки, глубоководной части залива Шелихова, Притауйского и Североохотоморского районов, при этом отчетливо прослеживались их контуры. В 2019 г. вдоль побережья западной Камчатки, распределение производителей отличалось от предыдущего года, а именно, их скопления располагались ближе к шельфовой зоне и были менее растянуты в сторону мористой части. Основные же концентрации половозрелых особей отмечены на границе юго-западной и западной Камчатки, северное скопление, как и в предыдущие годы, было меньших размеров. В заливе Шелихова во время выполнения комплексной съемки минтай обычно концентрируется в глубоководном желобе, на подходах к северной его части, либо уже непосредственно в северной его части, когда начинается массовый нерест. В мае 2018 г. плотные скопления отмечены непосредственно в самом желобе, а в 2019 г. наибольший улов и плотные концентрации находились в его северной части. В Североохотоморском районе половозрелый минтай распространялся традиционно, как в пределах границы шельфовой зоны, так и за ее пределами. За пределами шельфа он был представлен особями многочисленного поколения 2013 г. В отличие от предыдущего года максимальные скопления наблюдались на акватории возвышенности Лебедя. Традиционные для этого времени плотные скопления в притауйском районе отмечены не были. К западу от 148° в сравнении с 2018 г. половозрелых особей было несколько больше, и распределены они были так же преимущественно до границы шельфа.

В 2018 г. в этом районе учтено 56,9 % от биомассы производителей, в заливе Шелихова — 3,5 %, в Североохотоморском районе — 39,6 %, в 2019 г. у западной Камчатки — 53,0 %, в заливе Шелихова — 2,5 %, в Североохотоморском районе — 41,7 %.

В размерно-возрастном составе минтая в целом по морю, весной 2019 г. доминирова-

ли, как и в прошлом году, особи урожайных поколений 2013 г. и среднеурожайного поколения 2014 г. рождения в возрасте 5-6 лет. На них приходилось 43,6% от общей численности минтая.

Таким образом, в настоящее время в размерно-возрастном составе присутствует два среднеурожайных поколения дальнего пополнения и одно урожайное и одно среднеурожайное поколения, непосредственно входящие в промысловый запас.

Характеризуя размерно-возрастной состав запаса минтая в северной части Охотского моря можно говорить о его сложной структуре. По данным траловой съемки 2019 г. в водах западной Камчатки, залива Шелихова и Североохотоморского района численность годовиков минтая была оценена в 5,7 млрд экз., что говорит о среднем уровне урожайности поколения 2018 г. рождения. Большая часть годовиков (5,2 млрд экз.) учтена в водах юго-западной и западной Камчатки. Численность 3-х годовиков поколения 2016 г. была оценена в 9,0 млрд экз., что подтвердило его урожайность. В прошлом году численность 2-х годовиков поколения 2016 г. рождения была оценена в 7,1 млрд экз.

В целом, результаты комплексной научно-исследовательской экспедиции, выполненной в Охотском море на НИС «ТИНРО» в весенний период 2019 г., показали, что размерно-возрастную структуру минтая в северной части Охотского моря можно оценить, как благоприятную, с перспективой на промысловые сезоны 2020–2021 гг., за счет полного вступления в промысловый запас средних по численности поколений 2013 и 2014 годов рождения.

В результате модельных расчетов, на начало 2019 г. оценка общего запаса минтая в возрасте старше двух лет в северной части Охотского моря составила 9,3, а нерестового — 6,7 млн т. Коротко характеризуя динамику запасов минтая по результатам модельных оценок, отметим, что в период с 2000 по 2018 гг. наблюдался рост биомассы нерестового запаса. Это связано с появлением в первой половине 2000-х гг. двух смежных урожайных поколений (2004 и 2005 гг.) и среднеурожайных поколений (2000, 2002, 2006 гг. рождения), а также с появлением в начале 2010-х гг. урожайного поколения 2011 г. и двух средних по численности поколений (2013 и 2014 гг.) (рис. 3.18). Последнее из них, поколение 2014 г., достигло в 2019 г. возраста массового созревания. Поколения 2015 и 2016 гг., которые сначала оценивались как среднечисленные, по новым данным оцениваются ниже среднемноголетнего уровня. В этой связи в 2019 г. наметилась тенденция к снижению биомассы нерестового запаса. Тем не менее, запас продолжает находиться на высоком уровне, существенно выше целевого ориентира по биомассе.

Ориентиры управления для зонального ПРП приняты такими же, как в прошлых прогнозах: граничный ориентир по промысловой смертности $F_{\text{лм}}=0,305$ 1/год, целевой ориентир по промысловой смертности $F_{\text{тр}}=0,235$ 1/год, целевой ориентир по нерестовой биомассе $B_{\text{тр}}=5,089$ тыс. т, граничный ориентир по нерестовой биомассе $B_{\text{лм}} = B_{\text{loss}} = 2,583$ млн т.

На следующем этапе, следуя методике среднесрочного прогнозирования в рамках предосторожного подхода к управлению промысловыми запасами рыб, сформулировали ПРП североохотоморского минтая, цель которого — вывод запаса на уровень высокой продуктивности, соответствующий $B_{\text{тр}}$, и последующая его эксплуатация на этом уровне с постоянной интенсивностью, равной $F_{\text{тр}}$.

Для прогнозирования запаса на 1–2 года вперед использовали те же значения МКЕС, среднемноголетнюю среднюю массу и долю половозрелых рыб по возрастам. Коэффициент промысловой смертности в 2020 г. соответствует ОДУ, равному 1064,0 тыс. т.

В качестве пополнения запаса минтая в северной части Охотского моря на прогнозный период принимали среднюю за последние 10 лет численность двухгодовиков. По нашим прогнозам, в 2020–2021 гг. она составит 8,4 млрд экз.

С помощью обращенной вперед когортной процедуры оценили величину запаса на 2 года вперед. На начало 2021 г. биомасса общего запаса, по нашим прогнозам, по сравнению с 2020 г. несколько снизится и составит 8,8 млн т, нерестового — 6,2 млн т.

Следует отметить, что прогнозные оценки и общего, и нерестового запаса североохотоморского минтая на 2020 г., которые были получены в 2018 г., оказались несколько выше

(9,8 и 6,75 млн т, соответственно), что связано с получением в 2019 г. новых данных. Кроме того, с 2019 г. возрастные коэффициенты оцениваются для трех временных отрезков.

Полученное значение нерестовой биомассы соответствует области эксплуатации восстановленного запаса. Согласно ПРП, рекомендуемое значение промысловой смертности в 2021 г. составит 0,235 1/год, а вылов — 1060,1 тыс. т.

Важным этапом тестирования стратегии управления является оценка вероятности того, что в долгосрочной перспективе (10 лет вперед) биомасса нерестового запаса минтая в северной части Охотского моря не опустится ниже граничного ориентира по биомассе B_{lim} при заданном постоянном темпе эксплуатации. В рамках статистического имитационного моделирования методом Монте-Карло эта вероятность была оценена. При интенсивности промысла в течение 10 лет на уровне целевого ориентира F_{tr} риск перелова по пополнению не превышает рекомендованного уровня $\alpha = 0,1 - 0,2$. Следовательно, стратегию управления можно принять.

Еще одним аргументом в пользу избранной стратегии промысла могут служить результаты моделирования динамики запаса на длительный период времени (10 лет) при средней за последние 10 лет величине пополнения и рекомендуемой согласно ПРП интенсивности изъятия. По нашим оценкам, при сделанных предположениях относительно пополнения, соблюдении ПРП и в отсутствие выбросов запас минтая в северной части Охотского моря с 95% вероятностью не выйдет за биологически безопасные границы и будет находиться на уровне высокой продуктивности. На основании результатов имитационного моделирования заключаем, что стратегию управления можно признать эффективной.

Так как ОДУ прогнозируется с заблаговременностью 2 года, то необходимо просчитать вероятность нежелательных последствий принятия стратегии управления запасом на 2 года вперед, т.е., выполнить анализ рисков. Для этой цели методом Монте-Карло нашли вероятность попадания запаса в опасную зону, как функцию величины годового вылова в прогнозные годы: $P(SSB_{2022} < B_{lim} | ОДУ_{2020}, ОДУ_{2021})$ и $P(F_{2021} > F_{lim} | ОДУ_{2020}, ОДУ_{2021})$. Если эти вероятности меньше $\alpha = 0,1$, то стратегию управления можно принять. Проведенный нами риск-анализ показал, что риск перелова по пополнению равен нулю, а риск перелова по росту при рекомендуемой величине ОДУ минтая в северной части Охотского моря, равной 1060,1 тыс. т, не превышает уровня $\alpha = 0,1$.

Исходя из практики последних лет, распределение ОДУ минтая в северной части Охотского моря по подзонам будет следующее: Северо-Охотоморская — **381,6 тыс. т (36%)**, Западно-Камчатская — **381,6 тыс. т (36%)**, Камчатско-Курильская — **296,9 тыс. т (28%)**.

Учитывая положительный опыт объединения Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзон в 2010–2019 г., предлагается распространить эту практику и на сезон 2021 г.

Оценка воздействия на окружающую среду

Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности, в данном случае промысла североохотоморского минтая, на окружающую среду (ОВОС) — «процесс, способствующий принятию экологически ориентированного управленческого решения о реализации намечаемой хозяйственной деятельности посредством определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению воздействий» (п. 1.1 Приказа Госкомитета РФ по окружающей среде № 372 от 16.05.2000).

Возможное негативное воздействие любого вида промысла на окружающую среду может быть прямым и косвенным. К прямому воздействию можно отнести:

- непосредственное влияние вылова того или иного вида водных биологических ресурсов (ВБР) на состояние его запасов;
- влияние самих орудий лова на сообщества гидробионтов, что особенно актуально для придонных и донных видов промысла (донные тралы, снюрреводы, донные яруса и др.);
- возможное негативное влияние промысла на, так называемые, Уязвимые Морские Экосистемы (УМЭ);

- влияние промысла, связанное со случайным приловом редких видов гидробионтов, видов, занесенных в Красную книгу, морских млекопитающих, птиц и др.;
- возможное загрязнение окружающей среды нефтепродуктами (разливы топлива), льяльными водами, отходами производства;
- засорение морской акватории вышедшими из строя орудиями лова или их частями, в т.ч. потерянными орудиями лова и т.д.

Промысел, как дополнительный фактор смертности, уменьшает запасы популяций, что отражается на объемах выедания различных гидробионтов, а это, в свою очередь, может приводить к перестройкам в сообществах биоценозов. Это можно считать косвенным воздействием промысла на окружающую среду.

Из всех перечисленных выше факторов, мы можем выполнить ОВОС только непосредственного изъятия из естественной среды обитания ВБР, в данном случае — североохотоморского минтая. Все остальные факторы требуют проведения специальных исследований, что не входит в задачи института. Не представляется возможным также оценить экологические последствия влияния этих негативных факторов, учесть общественное мнение, разработать меры по уменьшению и предотвращению их воздействия.

Следует отметить, что с 1976 г. основной мерой регулирования промысла североохотоморского минтая является биологически обоснованная величина — общий допустимый улов (ОДУ). Предполагается, что вылов в пределах ОДУ не препятствует расширенному воспроизводству, способствует поддержанию продукционных свойств запаса на высоком уровне и таким образом не наносит вред популяции.

Снижению негативного воздействия на ресурсы минтая в северной части Охотского моря способствует то обстоятельство, что с 2007 г. запасы минтая оцениваются для всей северной части Охотского моря, имея ввиду единый популяционный статус, а расчетное значение ОДУ затем распределяется между Северо-Охотоморской, Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской подзонами, исходя из прогнозируемого распределения запаса, особенностей промысла. Такой подход позволяет отчасти игнорировать распространенное в настоящее время на промысле минтая явление, как вылов в одной подзоне, а декларирование улова в другой, поскольку суммарный вылов для всего запаса остается неизменным.

К одной из действенных мер, направленных на снижение негативного воздействия на запасы минтая в северной части Охотского моря, можно отнести практику объединения ОДУ (с 2010 г.) у Западной Камчатки. Учитывая это, специалистами предложено распространить эту практику и на сезон 2020 г.

С 2007 г. прогноз состояния запаса и ОДУ на двухлетнюю перспективу для данного запаса выполняется по методике среднесрочного прогнозирования в рамках предосторожного подхода к управлению промысловыми запасами рыб [Бабаян, 2000]. Для этого разработана зональная схема регулирования промысла, оценены биологически допустимые границы эксплуатации ресурса (ориентиры управления по нерестовой биомассе и промысловой смертности). Выбранная стратегия промысла тестируется в рамках статистического имитационного моделирования методом Монте-Карло путем зашумления всей исходной информации, оцениваются результаты моделирования динамики запаса на длительный период времени (10 лет) при средней за последние 10 лет величине пополнения и рекомендуемой согласно ПРП интенсивности изъятия, просчитывается вероятность нежелательных последствий принятия стратегии управления запасом на 2 года вперед, т. е. выполняется анализ рисков. В частности, риск-анализ показал, что риск перелова по пополнению и росту находится в пределах допустимых значений.

Минимизации негативного воздействия промысла на запасы минтая и окружающую среду в северной части Охотского моря способствуют меры регулирования, относящиеся к минтаю в данном регионе и содержащиеся в многочисленных пунктах Правил рыболовства.

Считаем, что при вылове минтая в пределах рекомендованного ОДУ, неукоснительном соблюдении Правил рыболовства, промысел не будет оказывать негативное воздействие на окружающую среду и ресурсы североохотоморского минтая, в частности.

61.06 – зона Японское море

61.06.1 – подзона Приморье

Исполнители: Нуждин В.А., Овсянников Е.Е. (ТИНРО)

В основу прогноза легли материалы, полученные при проведении донной научно-исследовательской траловой съемки на СТР «Владимир Сафонов» в апреле-июне 2019 г. в подзоне Приморье южнее мыса Золотой (47°18'с.ш.) в морских водах Приморского края, где нерестится и нагуливается его приморская популяция, формирующая основу запаса в российских водах северо-западной части Японского моря. Всего на изобатах от 19 до 760 м было выполнено 212 тралений. Кроме этого сбор данных по размерному составу и биологическому состоянию минтая в весенний и летний период осуществлялся из уловов промысловых судов класса РС и МРС-150 (ООО «Примрыбфлот» и ООО «Примтранзит»), работавших на его промысле в зал. Петра Великого.

Учитывая, что в промысле минтая в водах Приморья участвует до 10 моделей судов различного тоннажа (МРС-150 и МРС-225, МДС, РС-300, РС-450, РКМРТ, СРТМ, СТР и др.), а также недостоверную информацию, поступающую с некоторых добывающих судов по причине отсутствия квот на его вылов и разрешенную с 2017 г. возможность не подавать ССД судами маломерного флота, всё это обусловило низкую достоверность промысловой информации о величине суточного вылова. Кроме этого в предшествующие годы периодически, как и весной 2019 г., траловой сеткой станций и контрольными тралениями охватывалась не вся площадь шельфовой зоны и свала глубин подзоны Приморье, в частности обширная морская акватория, расположенная вдоль материкового побережья Татарского пролива в пределах Хабаровского края. Всё это в настоящее время не позволяет использовать математические модели для оценки и прогноза динамики этого запаса, поэтому в целом информационное обеспечение прогноза можно оценить как удовлетворительное и соответствующее третьему уровню.

По данным ССД в специализированном промысле минтая в первой половине 2019 г. участвовало 1-3 СТР, 1 МКРТМ, не более 2-6 РС и до 3 СРТМ. В первом квартале основная часть утвержденной квоты была освоена судами класса РС и СТР. В первом полугодии 2019 г. суммарный вылов минтая составил 9,55 тыс. т, или 68,2% от уровня утвержденной величины ОДУ, а за год было выловлено 12,55 тыс. т.

В июле-августе промысел минтая практически не велся, поскольку даже при столь немногочисленном количестве РС, определенная их часть летом ежегодно переходит на добычу более высокорентабельных гидробионтов.

Общий вылов минтая в 2019 г. составил 12,55 тыс. т, что соответствует 89,6% ОДУ.

По многолетним данным промысловый запас минтая в подзоне Приморье в основном представлен рыбами в возрасте от 4+ до 6+. В 2021 г. промысловое стадо по-прежнему будет формироваться в основном рыбами урожайного поколения 2014 года рождения. Расчет запаса осуществлён в соответствии с методами, используемыми для III уровня информационного обеспечения [Бабаян и др., 2018].

Величина выживания южноприморского минтая рассчитана по степени убывания численности рыб, в том числе и от промысла, в смежных возрастных группах и рассчитана для поколений 1997-2008 гг. [Рикер, 1979]. С учетом смертности каждой возрастной группы к началу 2021 г. численность рыб промыслового размера по сравнению с 2019 г. снизится в 5 раз.

По данным донных траловых съемок промысловый запас минтая в 2000-2019 гг. оценивался от 5,7 до 143 тыс. т и в среднем составил не более 55,3 тыс. т.

В расчете оценки запаса минтая в 2019 г. были использованы данные донной траловой съемки, выполненной на акватории зал. Петра Великого только в апреле (58 тралений), а также в водах северного Приморья между мысами Поворотный и Золотой (133 траления).

Биомасса и численность минтая в морских водах Приморского края, включая акваторию зал. Петра Великого, на площади в 31,226 тыс. км² в придонном слое (до 3,5-4,0 м) оце-

нены соответственно в 168,15 тыс. т и 462,19 млн экз. Как и в предшествующие годы в весенний период основная его масса в водах Приморского края, включая акваторию зал. Петра Великого, концентрировалась южнее зал. Ольги (43°40' с.ш.) в диапазоне глубин от 50 до 200 м (71,3% учтенной биомассы и 70,1% общей численности). Однако в батиметрическом распределении минтая в северных и южных районах акватории съемки отмечены некоторые отличия. Севернее мыса Поворотный основные скопления минтая отмечались в диапазоне глубин 100-200 м и 200-300 м, где было сосредоточено, соответственно, от общей численности 41 и 37,7%, а от общей биомассы – 44,3 и 35,9%. Однако наивысшие показатели удельной плотности минтая до 29,9 т/км² были отмечены между изобатами 50 и 100 м вблизи восточной границы с зал. Петра Великого между мысом Поворотный (133°02' в. д.) и мысом Островной (133°43' в. д.). До зал. Ольги небольшие локальные скопления с удельной плотностью 9,7 и 9,9 т/км² минтай формировал на глубинах 100-200 и 200-300 м. В диапазоне 300-400 м и 400-500 м показатели не превышали 1,2 и 0,4 т/км², соответственно. В результате в водах северного Приморья, несмотря на большую акваторию, было учтено только 28,6% общей биомассы и 31,6% общей численности минтая, оцененных весной 2019 г. в пределах морских вод Приморского края.

Таким образом, доля придонного минтая в этот период года в среднем составляет только 86,4% от общей возможной величины его биомассы. Поэтому величина его запаса весной 2019 г. в подзоне Приморье южнее мыса Золотого, где обитает в этот период года основная масса приморского минтая, с учетом пелагической составляющей могла составлять не менее 168,15 тыс. т, а численность – 462,19 млн экз. Учитывая, что на начало съемки флотом уже было выловлено около 8,8 тыс. т (или 25,5 млн экз.) минтая, на начало 2019 г. его запас в водах Приморского края мог составлять не менее 560,44 млн экз. и 203,4 тыс. т.

Перед началом выполнения траловой съемки и в ходе её проведения было выполнено несколько ихтиопланктонных микросъемок. Наибольшие уловы икринок минтая были отмечены в начале 3-й декады апреля, доходившие на отдельных станциях до 2,2-3,5 тыс. шт. на 1 кв. м, что соответствовало уровню 1980-х годов [Нуждин, 1987]. Показатели высокой удельной плотности в распределении икры свидетельствовали о высоком уровне как нерестового, так и общего запаса приморского минтая в 2019 г.

Суммарный запас минтая без одно- и двугодовалых рыб в подзоне Приморье в 2021 г. может составить порядка 105,19 млн экз., из которых на долю 7-годовалых рыб урожайного поколения 2014 г. будет приходиться около 68,7%, вторыми по численности будут 6-годовики 2015 года рождения (12,2%). Ожидается, что промысловая биомасса минтая в 2021 г. составит 110,25 тыс. т и будет находиться выше среднегодового уровня рассчитанного для периода 2000-2019 гг.

Расчет ОДУ приморского минтая на 2021 г. выполнен, исходя из величины его промыслового запаса в 110,252 тыс. т, при этом в промысловом запасе по-прежнему будет доминировать сверхурожайное поколение 2014 года, доля которого в общей биомассе половозрелых рыб будет составлять около 81%, особи поколения 2015 г. составят 10% биомассы. Согласно правилу регулирования промысла приморского минтая и, исходя из ожидаемой средней величины промысловой биомассы, ОДУ минтая в подзоне Приморье может составить порядка 23,2 тыс. т. В результате смертности численность поколения 2014 г. по сравнению с 2019 г. уменьшится практически почти 6 раз, при этом рекомендуемая величина промышленного изъятия составит лишь незначительную часть от общей убыли промысловой биомассы приморского минтая.

Таким образом, **ОДУ минтая в подзоне Приморье в 2021 г. составит 23,2 тыс. т.**

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Предосторожный подход при оценке состояния ресурсов промысловых гидробионтов, щадящие коэффициенты изъятия при определении величины общего допустимого улова, а также выбор орудий лова исключают нарушение баланса – воспроизводство-изъятие, основного принципа рационального использования возобновляемых природных ресурсов.

Рыбный промысел в подзоне Приморье носит многовидовой характер. Подавляющая

часть маломерных, малых и средних судов в качестве орудий лова при промысле минтая и других видов рыб в данном регионе применяют снюрреводы, которые по сравнению с донными тралами из-за уменьшения площади облова в меньшей степени оказывают негативное влияние на донные биоценозы. В 2021 г. промысловая часть стада приморского минтая на 72,3% будет представлена 7-годовика урожайного поколения 2014 года рождения, учитывая, что с этого возраста естественная смертность минтая существенно возрастает (до 78% по численности), промысловая нагрузка в 21% от прогнозируемой величины общего промыслового запаса не окажет существенного негативного влияния на уровень его воспроизводства. Как показали исследования, у большинства популяций минтая в Беринговом и Охотском морях, в том числе и в северо-западной части Японского моря нет четкой зависимости между численностью родительского стада и уровнем пополнения. Поэтому появление различных по численности поколений в большой степени определяется естественно-природными причинами, а связь «родители-потомство» практически отсутствует [Булатов, 2014; Нуждин, 2016].

Треска (*Gadus macrocephalus*)

61.06 – зона Японское море

61.06.1 - подзона Приморье

Исполнитель: А.Н. Вдовин (ТИНРО)

В марте-июне 2019 г. в подзоне Приморье южнее мыса Золотой (морская акватория Приморского края) СРТ «Владимир Сафонов» была выполнена учетная донная траловая съемка (212 станции). Траления выполнялись в диапазоне глубин 19-750 м, треска встречалась от 38 до 589 м.

Специализированный промысел трески в последнее десятилетие не проводится. Треска добывается только в качестве прилова. При этом промысловые суда, не имеющие трески в перечне разрешенных промысловых объектов, разумеется, не дают никакой информации. При учетах трески донным тралом реальное представление об ее обилии может быть получено только в осенний период, когда основные ее скопления приурочены к придонным слоям воды. По среднесезонным данным плотность концентраций трески в октябре-ноябре в 7-8 раз выше, чем в мае-апреле [Вдовин, 2004].

Имеющиеся данные по треске соответствуют третьему уровню информационного обеспечения.

ОДУ трески ежегодно недоосваивается. Треску, попадающую в уловы, при траловом и снюрреводном промысле донных рыб рыбаки чаще всего выбрасывают за борт.

По мнению президента Ассоциации рыбохозяйственных предприятий Приморья Г.Г. Мартынова причиной данного явления является долевое распределение и заниженная квота трески. Реализация низких допустимых уловов является коммерчески невыгодной [информация fishnet.ru].

Таким образом, цифры официального вылова весьма далеки от реальности и низкий процент освоения ОДУ определяется, в первую очередь, несовершенством системы распределения квот. По данным ФГБУ «Центр системы мониторинга рыболовства и связи» отчетность по вылову трески в 2019 г. предоставлялась 14 судами (1 СРТМ, 4 СТР, 4 РС, 2 МДС, 2 ММРТР и 1 Мм 2РС). В 2018 г. информацию по вылову предоставляли 17 судов. Тем не менее, цифры общего вылова за два последних года близки. Имеющаяся официальная информация не позволяет объективно оценивать интенсивность промысла.

В 2019 г. 63,8% рыб приходилось на промысловых рыб размером 45-69 см (рис. 2). В указанный размерный диапазон входили возрастные группы 3+...6+, 57,1% приходилось на четырех- и пятигодовиков (4+ и 5+). Самой массовой возрастной группой являлись пятигодовики (5+) доля которых по численности, в общем запаса, составляла 37,2%, а в промысловом – 49,2%. Эта возрастная группа представляет поколение 2014 года рождения, которое является рекордным по урожайности в XXI веке [Вдовин и др., 2017]. Вклад этого поколения

в общую биомассу запаса составляет 30,8%, в промысловую – 52,6%. В 2018 г. представители этого поколения также доминировали среди учтённых рыб.

Расчет численности и биомассы трески в подзоне Приморье проводился методом площадей [Аксютин, 1968] с использованием коэффициента уловистости равного 0,2. По съёмке площадь акватории, занятая треской, составила 34,9 тыс. км². Общая численность трески составила 17,237 млн экз., биомасса – 34,474 тыс. т. Подчеркнем, что в 2019 г. была выполнена съёмка части подзоны Приморье. Общий запас трески в подзоне Приморье в 2018 г. составил 36,503 млн экз. и 61,576 тыс. т. Численность трески на акватории Приморского края тогда составила 11,1 млн экз., что соответствовало 30,4% от численности в подзоне Приморье. Соответствующие оценки для биомассы трески на акватории Приморского края составили 18,534 тыс. т и 30,1%. Для экстраполяции запаса на всю подзону Приморье мы полагаем достаточным увеличить запас (по численности), рассчитанный по данным съёмки на акватории Приморского края, не в 3, а только в два раза. Таким образом, при экстраполяции величина общего запаса составит 34,474 млн экз. в численном выражении и 60,903 тыс. т – в весовом. Оценки обилия для рыб промыслового запаса (длиной более 40 см по АД и более 43 см по АС) оказались равны 26,097 млн экз. и 58,561 тыс. т.

Для расчета остатка промыслового запаса 2019 г. на 2021 г. были использованы средние значения коэффициентов выживания для возрастных групп 4+...8+. Коэффициенты выживания рассчитывались по Рикеру [1979, с. 42]. Поскольку по данным учётов при съёмках в следующем году численность трёхгодовиков обычно возрастает нами был использован коэффициент пополнения b . Из 17 значений 11 (64,7%) колебались от 1,29 до 1,76. К артефактам были отнесены два значения меньше 1 и четыре значения больше 2. Разумеется, для прогноза численности этой генерации на следующий год использовалась полная учтённая численность трёхгодовиков в 2019 г. В прогнозные возрастные группы на 2020 и 2021 гг. численность трёхгодовиков не включалась. За численность четырёхгодовиков в 2021 г. как и в расчётах в 2018 г. на 2020 г. была принята минимальная оценка в минимальном ряду наблюдений равная 1,1 млн экз.

В прогнозируемом на 2021 г. промысловом запасе самая высокая доля по численности принадлежала пятигодовикам (5+), а по биомассе – семигодовикам (7+). Прогнозная величина промыслового запаса трески на 2021 г. в подзоне Приморье составляет 8,479 млн экз. и 28,77 тыс. т. С большой долей вероятности можно ожидать, что оценки обилия промыслового запаса трески в подзоне Приморье окажутся выше прогнозируемых по ряду причин: во-первых, при экстраполяции величины промыслового запаса оценки обилия были увеличены не в 3, а только в два раза; трёхгодовиков вообще исключили из промыслового запаса прогнозируемых величин; для оценки численности четырёхгодовиков в 2020 г. использован минимальный коэффициент пополнения; а для включения четырёхгодовиков в запас 2021 г. использована минимальная оценка обилия. В результате доля четырехгодовиков, в численном выражении составила всего 12,9% в промысловом запасе, тогда как в ряду наблюдений минимальная доля этой возрастной группы составляет 14,7%. В среднем доля четырёхгодовиков составляет 28,7%.

Предполагается, что на самом деле промысловый запас в 2021 г. должен быть выше рассчитанной цифры в 1,5-2 раза. Скорректировать оценки обилия на 2021 г., будет возможно в 2020 г., при наличии учетной траловой съёмки в подзоне Приморье.

Приближенное значение целевого ориентира по интенсивности промысла можно считать на основе «концепции репродуктивной разнокачественности популяций» [Малкин, 1995; Бабаян, 2000]. Тихоокеанская треска в подзоне Приморье созревает в возрасте 5 лет. Допустимый годовой процент изъятия из запаса – 23,4%. Учитывая недостаточную изученность трески мы принимаем меньшую величину – 20%.

В регламентации промысла пока нет необходимости, поскольку в XXI веке квота ни разу не выбиралась больше чем на треть. Вопрос об организации специализированного промысла в водах Приморья также пока не ставился. Снижение запаса трески в ближайшие три-четыре года до критического уровня исключено, поскольку уровень запасов в течение не-

скольких лет будет выше среднего многолетнего.

Расчет общего допустимого улова трески в 2020 г. выполнен, исходя из «Методических рекомендаций ...» В.К. Бабаяна с соавторами [2018]. Запас оценивается с помощью учетной траловой съемки методом площадей [«Немодельный» подход, эмпирические методы рис. III.1, стр. 255]. Характеристика определения запаса относится к категории 3 по классификации Международного совета по исследованию моря (ИКЕС): «Доступны индексы величины запаса (результаты учетных съемок), позволяющие судить о его динамике (в терминах промысловой смертности, пополнения, биомассы)» [стр. 256].

Прогноз промыслового запаса оценивается по остатку на основании эмпирических рядов коэффициентов выживания. Пополнение рассчитывается по минимальному коэффициенту пополнения и минимальной доле пополнения. Величина ожидаемого промыслового запаса в подзоне Приморье в 2021 г. составит 28,77 тыс. т, при округлении в меньшую сторону – 28,0 тыс. т.

Для определения доли изъятия использовалась концепция Е.М. Малкина [1995].

Массовое половое созревание трески в Приморье наступает на пятом году жизни: более 50% половозрелых самок и более 50% половозрелых самцов. Согласно концепции репродуктивной изменчивости Е.М. Малкина [1995] её годовое изъятие соответствует 23,4%. Поскольку съёмкой была охвачена не вся подзона Приморье, величина изъятия снижена до 16%. В этом случае **ОДУ трески в подзоне Приморье** составит **4,5 тыс. т**, то есть останется примерно на уровне запаса прогноза на 2020 г. (4,6 тыс. т). Учитывая слабую интенсивность промысла в Хабаровском крае, для этого субъекта федерации следует выделить 1,5 тыс. т, а для Приморского края – 3,0 тыс. т. Учитывая слабую промысловую нагрузку на запасы трески, в современных условиях, а также применение более щадящего коэффициента изъятия и, в целом, предосторожный подход, промысел практически не будет оказывать существенного влияния на успешность ее воспроизводства.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Существующая интенсивность промысла рыб в подзоне Приморье и методология прогнозирования сводят к минимуму его негативное воздействие на окружающую среду. Выбор орудий лова, предосторожный подход в оценке состояния ресурсов промысловых гидробионтов исключают нарушение баланса – воспроизводство-изъятие, основного принципа рационального использования возобновляемых природных ресурсов.

Рыбный промысел в подзоне Приморье носит многовидовой характер. Здесь большинство судов применяют снюрреводы, у которых в отличие от тралов отсутствуют грунтотроп и тяжелые распорные доски, бороздящие донный грунт.

Доля освоения ОДУ в 2008-2018 гг. составляла всего 4,3-26,1%, в среднем 12,2%. Фактически интенсивный промысел трески в подзоне Приморье прекратился в 1990-х гг. (Гаврилов, 1998). Подобная промысловая нагрузка (в отдельные годы символическая) не может оказывать влияние на воспроизводство трески. Ход динамики численности приморской трески должен определяться комплексом абиотических и биотических факторов.

Интенсификация промысла трески возможна только при введении специализированного ярусного промысла. Этот вид промысла изымает преимущественно половозрелых особей, как у трески, так и у видов прилова: скатов, бычков, терпугов и других видов. Ярусный промысел, в отличие от тралового, оказывает минимальное воздействие на подводные ландшафты.

Палтусы

61.05.1 – подзона Северо-Охотоморская

61.05.2 – подзона Западно-Камчатская

61.05.2 – подзона Восточно-Сахалинская

61.05.4 – подзона Камчатско-Курильская

Палтус чёрный (*Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*)

Исполнители: Кулик В.В., Глебов И.И., Асеева Н.Л. (ТИНРО), Новиков Р.Н. (КамчатНИРО), Семенов Ю.К. (МагаданНИРО)

В основу оценки состояния запасов черного палтуса в северной части Охотского моря в 2019 г., прогноза биомассы и вылова на 2021 г. положены результаты учетной донной траловой съемки НИС «ТИНРО» на материковом склоне Охотского моря в апреле–мае 2018 г. (167 тралений), информация о количественном и качественном составе черного палтуса в уловах при ведении специализированного ярусного лова в 2019 г. (ЯМС «Восток-1» и «Алдан»), сведения о вылове, структуре промысла черного палтуса из ОСМ, а также многолетние биостатистические данные с 2001 г., результаты донных траловых и комплексных съемок. Доступное информационное обеспечение соответствует I уровню (прил.1 Приказа Росрыболовства № 104 от 06.02.2015 г.).

Первый уровень информационного обеспечения прогноза обязывает нас использовать для оценки состояния запаса черного палтуса когортную (структурированную по возрасту) модель. Из множества существующих моделей, подходящих для аналитического оценивания состояния запаса, на межинститутской рабочей группе по методологии оценки сырьевой базы рыболовства (РГМ) проверена и рекомендована к использованию среди прочих модель «Синтез». Она относится к числу сравнительно простых статистических когортных моделей с сепарабельным представлением промысловой смертности и позволяет получить детальное описание динамики возрастной структуры оцениваемого запаса. Имеет значительные сходства с такими общеизвестными моделями, как «CAGEAN» [Deriso et al, 1985], «ICA» [Patterson, 1994] и др. [Quinn and Deriso, 1999].

Модель «Синтез» и её программная реализация использовались в обосновании ОДУ чёрного палтуса на 2017 – 2020 гг. в аналогичной конфигурации входных данных по данным объединённым подзонам. Мы не видим причин использовать какую-либо новую модель, поэтому продолжим использовать прежнюю модель («Синтез») и далее.

По современным представлениям, в Охотском море обитает единая группировка черного палтуса, предположительно, подразделяющаяся на две субпопуляции [Дьяков, 1984, 1991; Николенко, Катугин, 1998]. У западнокамчатской субпопуляции размножение происходит в основном в желобе Лебеда и впадине ТИНРО, а развитие молоди – в заливе Шелихова и частично в северо-западной части моря. Значительно меньшие объемы нереста наблюдаются на склонах впадины Дерюгина, где находится центр развития сахалинской части субпопуляции, а молодь обитает в заливах Сахалина. По мере взросления молодь совершает миграции в районы воспроизводства. Нагульная область половозрелых особей включает практически всю акваторию моря.

Опираясь на предположение о едином популяционном статусе черного палтуса в северной части Охотского моря, оценка биомассы и вылова специалистами выполняется для всей популяции, а затем определяется ОДУ по указанным подзонам, с учетом особенностей распределения и промысла в каждой из них.

Добыча черного палтуса ведется практически круглогодично. Сетной и ярусный промысел черного палтуса, активно развивавшийся в 90-е годы прошлого века, позволил более полно эксплуатировать запасы вида. В настоящее время практически весь черный палтус добывается ярусами и сетями. Согласно промысловой статистике в 2010–2019 гг. в Северо-Охотоморской подзоне добывалось от 4,03 до 5,98 тыс. т, в Западно-Камчатской – от 1,4 до 2,9 тыс. т, в Восточно-Сахалинской – от 0,18 до 0,55 тыс. т, в Камчатско-Курильской – от 1,5 до 2,9 тыс. т чёрного палтуса, при суммарном вылове, равном 8,67–11,05 тыс. т. В 2019 г. ОДУ вида в Северо-Охотоморской подзоне составлял 6,48 тыс. т, в Западно-Камчатской – 2,47 тыс. т, в Восточно-Сахалинской – 0,60 тыс. т в Камчатско-Курильской — 2,60 тыс. т, а добыто, соответственно, 4,034, 1,530, 0,552 и 1,441 тыс. т.

На основании промысловых данных о доле каждого вида лова и величине потерь при его проведении, были рассчитаны реальные объемы изъятых палтуса. По полученным

оценкам в 2006-2015 гг. минимальные потери за год составляли от 0,4 до 1,4 тыс. т – в Северо-Охотморской подзоне, от 0,14 до 0,5 тыс. т – в Западно-Камчатской, от 0,28 до 0,8 тыс. т – в Камчатско-Курильской, то есть фактически годовой вылов (плюс потери) соответствовал ОДУ.

В северо-восточной части Охотского моря для расчета биомассы промыслового запаса традиционно использовалась величина, равная биомассе палтуса, обитающего на материковом склоне глубже 300 м изобаты. Объясняется это тем, что палтус, по мере роста и созревания, постепенно смещается на глубину по материковому склону.

В 2013 г. учетные работы охватывали материковый склон, и незначительные участки нижней части шельфа. Чёрный палтус встречался на глубинах от 200 до 1000 м, предпочитая изобаты 400–600 м. Он равномерно был распространён почти по всему району исследований, но основные концентрации, вполне закономерно были смещены к традиционным районам нереста – склонам желоба Лебеда и впадины ТИНРО.

В 2018 г. учетные работы выполнялись в весенний период в пределах материкового склона на изобатах более 300 м. Исследования пришлось на ранние этапы посленерестовых миграций палтуса, когда он начинает равномерно перераспределяться вдоль материкового склона (250-1000 м), не формируя нагульных скоплений.

Так как, учётные съёмки 2013 и 2018 гг. выполнялись в разные сезоны, распределение биомассы вида в 2018 г. существенно отличалось от установленного при предыдущих исследованиях. Палтус еще не успел выйти в традиционные районы летнего нагула, где распределялся более равномерно без формирования скоплений повышенной плотности. Часть его, несомненно, находилась за пределами обследованной акватории, где его скопления были выше, чем в летне-осенний период. Учетная съёмка 2013 г., помимо перераспределения биомассы между районами, обусловленного сезонными миграциями вида, весьма схожа по этим показателям с данными аналогичных работ, выполненных в 2010 г. на тех же участках и соответствующей площади в северо-восточной части Охотского моря.

В Восточно-Сахалинской подзоне учетные съёмки 2009 и 2018 гг. охватывали только северную часть восточно-сахалинского склона (около 1/3 максимально обследованной площади склона) и не затронули центральную и южную части, где также локализуется палтус. Тем не менее, по результатам съёмок 2009 и особенно 2018 гг., расчетные и промысловые запасы палтуса на общей учетной площади всех съёмок достаточно велики. Кроме того, при определении состояния запаса черного палтуса в Восточно-Сахалинской подзоне часто не учитывали сезонные перемещения, выявленные для черного палтуса [Николенко, 1998; Дьяков, 2011; Тупоногов, 2016 и др.]. С учетом этого общая биомасса черного палтуса в Восточно-Сахалинской подзоне, даже в условиях нахождения группировки в депрессии, может превышать данные учета в несколько раз (до 20-25 тыс. т).

В результате модельных расчетов, на начало 2019 г. промысловый запас (*FSB* – *Fishing Stock Biomass*) черного палтуса в Охотском море составил порядка 126 тыс. т, а нерестовый – 165 тыс. т.

В сравнении с прежними расчётами динамика осталась схожей: снижение численности 3-х годовиков до 2009 г., рост до 2011 и падение с 2014 г. Коэффициент корреляции Пирсона $r = 0,99$ показывает сильную и значимую ($p < 0,05$) статистическую связь между оценками численности 3-х годовиков, рассчитанными в модели «Синтез» при обосновании ОДУ на 2020 г. и здесь (на 2021 г.), но в абсолютном выражении в среднем численность 3-х годовиков снизилась.

Следуя методике среднесрочного прогнозирования в рамках предосторожного подхода к управлению промысловыми запасами рыб, правило регулирования промысла (ПРП) определяется с определённой целью. Запас черного палтуса северо-восточной части Охотского моря, вероятно, падая, находится ниже оптимального состояния, следовательно, цель — восстановление запаса до уровня высокой продуктивности и последующая его эксплуатация на уровне максимального устойчивого вылова. Как уже было отмечено выше, предыдущее ПРП было оптимизировано для 3-х подзон, а сейчас в расчёт включена четвёртая – подзона Восточно-

Сахалинская. Таким образом, требуется разработка нового ПРП.

Для прогнозирования запаса черного палтуса на 1–2 года вперед использовали те же значения коэффициентов (МКЕС и долю половозрелых рыб по возрастам), что и при восстановлении динамики запаса в ретроспективе. Массу особей по возрастным группам в прогнозный период приняли равной аппроксимации средних весов, найденной в модели «Синтез». Вылов в предпрогнозные годы соответствует прежним расчётам ОДУ с коррекцией из допущения о непромысловых потерях (объединение касатками и пр.) равной в итоге по 15,9 тыс. т.

С помощью, идентичной когортной процедуры, которая использовалась для настройки модели «Синтез» оценили биомассу запаса на 2 года вперед. Пример реализации при среднем (за последние 10 лет) пополнении 3-годовиками с 2019 г. около 22,73 млн экз. На начало 2021 г. величина биомассы нерестового запаса, по прогнозу, составит в среднем 114,697 тыс. т.

Полученное значение нерестовой биомассы соответствует второй области восстановления запаса. Согласно ПРП значение промысловой смертности на 2021 г. при SSB в 114,697 тыс. т будет равно $0,0601 \text{ год}^{-1}$, что приводит к ОДУ в 7,43 тыс. т. Однако этот ОДУ рассчитан из допущения о том, что касатки съедали в среднем по 8,3 тыс. т ежегодно. Если аппетит косаток не снизится, то, следуя этому допущению, рыбаки сработают в пустую. Следовательно, анализ рисков вылова $7,43 + 8,3 = 15,73$ тыс. т или соответствующего коэффициента эксплуатации $15,73/114,697 = 13,71\%$ здесь приобретает первостепенное значение.

Учитывая вышесказанное на 2021 г. следует рекомендовать ОДУ на уровне 7,43 тыс. т (15,73–8,3 тыс. т), как наиболее соответствующий полученной промысловой смертности. Тем не менее, отметим, что в условиях снижения ОДУ черного палтуса часть флота будет вынуждена перейти на другие объекты, а оставшиеся суда более разреженно распределяться по району промысла. В результате рассредоточения флота меньшее количество ярусных порядков одновременно станет доступно для нападений одной группы косаток, в результате можно ожидать сокращения объемов абсолютного выедания. Тем более, что палтус не может постоянно являться основным объектом рациона, поскольку при отсутствии активного промысла в течение 2–4 месяцев в году, косатки должны свободно переходить на другие кормовые объекты.

Соответственно, с допуском возможных рисков, с учетом снижения воздействия косаток, возможно установление ОДУ на более высоком уровне. В трех из четырех подзон Охотского моря в последние три года отмечен устойчивый тренд снижения объемов вылова и промысловых показателей флота задействованного на промысле черного палтуса. Исключение составляет Восточно-Сахалинская подзона, где ОДУ черного палтуса был изначально ниже, и только в последние два года увеличен, с синхронным ростом промысловых показателей и сохранением высокого уровня освоения (более 90 %).

Распределение вылова черного палтуса в северо-восточной части Охотского моря по подзонам осуществлено исходя из практики последних лет (с учетом данных промысла, донных траловых съемок и др.).

Таким образом, в 2021 г. ОДУ черного палтуса в Охотском море составит **9,00 тыс. т**: Северо-Охотоморская подзона – **4,83 тыс. т**, Западно-Камчатская — **1,70 тыс. т**, Камчатско-Курильская — **1,72 тыс. т** и Восточно-Сахалинская – **0,75 тыс. т**.

Палтус белокорый (*Hippoglossus stenolepis*)

В Северо-Охотоморской подзоне объект добывается в зимне-весенний период и осенью в качестве прилова при промысле черного палтуса, трески и скатов ярусными и сетными орудиями лова, преимущественно вдоль свала глубин. Наряду с этим, белокорый палтус активно вылавливается в местах его летнего обитания у побережья п-ова Кони в ходе спортивно-любительского рыболовства. Специализированный промысел белокорого палтуса не ведется; его годовой вылов в 2009–2019 гг. колебался от 54 до 96 т. Однако в 2018 г., в результате объединения белокорого и черного палтусов в единую группу «палтусы», вылов бело-

корого палтуса во всех подзонах превысил утвержденный ОДУ. Для Северо-Охотоморской подзоны превышение вылова над объемами ОДУ сохранилось и в 2019 г.

В основу оценки состояния запасов белокорого палтуса в 2019 г., прогноза биомассы и вылова в северо-восточной части Охотского моря на 2021 г. положены результаты учетной донной траловой съемки, выполненной на шельфе западной Камчатки в июне–июле 2019 г. на НИС «Профессор Кагановский» и в июне – июле 2018 г. на НИС «ТИНРО», сведения о вылове, структуре промысла белокорого палтуса по данным судовых суточных донесений (ССД) за 2009-2019 гг., результаты донных учетных траловых съемок, материалы исследовательских работ на промысловых судах, оснащенных снюрреводами, а также ярусных и сетных работ в северо-восточной части Охотского моря в 2007-2019 гг.

Интенсивность ярусного и тралово-снюрреводного промысла в последние годы (2009-2019 гг.) довольно высока, однако промысловое усилие, за исключением 2018 г., практически не изменяется. С учетом того, что промысловый запас белокорого палтуса в 2016-2019 гг., по данным учетных съемок, находится на среднем уровне, а промыслие на основных промыслах, при которых изымается этот вид, останется стабильным, т.е. не будет выполняться специализированный лов, промысловый запас белокорого палтуса в 2020-2021 г. останется на уровне 2016-2019 гг., т.е. в пределах 1,5-2,0 тыс. т.

Для определения ОДУ были применены так называемые «немодельные» методы, позволяющие производить расчеты в условиях недостаточной информации.

Белокорый палтус, в силу особенностей его воспроизводства и распространения, представляет одну единицу запаса на ряд подзон. В этой связи распределение ОДУ между рыбопромысловыми подзонами носит административный характер и основывается на среднелетних соотношениях вылова. Северо-Охотоморская подзона – 11,13%, Западно-Камчатская – 46,04%, Камчатско-Курильская – 42,83%.

Соответственно, ОДУ белокорого палтуса в 2021 г. в Северо-Охотоморской подзоне составит **0,061 тыс. т**, в Западно-Камчатской (с учетом зал. Шелихова) – **0,253 тыс. т**, в Камчатско-Курильской – **0,235 тыс. т**.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Воздействие промысла на окружающую среду выражается, прежде всего, в изъятии из естественной среды обитания водных биологических ресурсов, в данном случае — черного палтуса в северо-восточной части Охотского моря.

Промысел черного палтуса ведется с применением сетей, ярусов и донных тралов. Ярусный вид промысла является наиболее рациональным, экологически чистым, не оказывающим отрицательного влияния на донные сообщества и позволяющие добывать в качестве прилова малоиспользуемые виды (скатов, ликодов, макруруса и др.).

Минимизации негативного воздействия промысла на запасы черного палтуса и окружающую среду в северной части Охотского моря способствуют меры регулирования, относящиеся к виду в данном регионе и содержащиеся в соответствующих пунктах Правил рыболовства.

Считаем, что при вылове черного палтуса в пределах рекомендованного ОДУ, расчет которого выполнен в рамках предосторожного подхода, неукоснительном соблюдении Правил рыболовства, промысел не будет оказывать негативное воздействие на окружающую среду и ресурсы черного палтуса Охотского моря, в частности.

Макрурасы (виды родов *Macrourus*, *Coryphaenoides*, *Nematonurus*, *Albatrossia*)

61.05 - зона Охотское море

61.05.1 - Северо-Охотоморская, 61.05.2 - Западно-Камчатская

61.05.3 – Восточно-Сахалинская и 61.05.4 - Камчатско-Курильская подзоны

Исполнитель: Тупоногов В.Н. (ТИНРО)

Для оценки современного состояния запасов, прогноза биомассы и вылова макрuru-

сов на 2021 г. результаты последней донной траловой съемки 2018 г. на НИС «ТИНРО» (167 учетных траления на глубинах 263–972 м) в сравнении с многолетними более полными учетными донными траловыми специализированными съёмками по макрурусам до глубин 1500–2000 м в 1983–1989 гг. на НИС «Гневный», «Дарвин» [Тупоногов, 2005; Тупоногов et al., 2008]; результаты учетных донных траловых съемок верхней части материкового склона, охватывающих верхние и средние диапазоны глубин обитания макрурусов: в 2000 г. – 2-я Охотоморская комплексная экспедиция до глубины 1000 м, в 2009 г. – на НИС «ТИНРО» (до глубины 680 м в Северо-Охотоморской и Восточно-Сахалинской подзонах), в 2010 г. – на НИС «Профессор Кизеветтер» (на глубинах 400–981 м в восточной части Охотского моря), в 2012 г. – на НИС «ТИНРО» (на глубинах 485–970 м), в 2013 г. – на НИС «Профессор Кагановский» (на глубинах 560–980 м); результаты донной ярусной учетной микросъемки в Восточно-Сахалинской подзоне на СРТМ-К «Шурша» (ЗАО рк «Восток-1») в марте-апреле 2015 г. (23 донных ярусопостановки на глубинах 1060–1528 м); информация о количественном и качественном составе макрурусов в уловах, его распределении, биологическом состоянии при ведении донного ярусного и сетевого лова макрурусов в 2003–2019 гг., собранная наблюдателями в рамках ресурсных исследований; материалы рыбопромысловой статистики вылова макруруса по данным судовых суточных донесений (ССД) за 1980–2019 гг.

Накопленные материалы в целом позволяют определить величину общего и промыслового запаса, оценить ОДУ, но характеристики структуры и качества информационного обеспечения этой зоны, где проведение полновесных съемок и интенсивность промысла очень варьирует и по годам и по отдельным подзонам, отражают недостаточную полноту доступной информации, что исключает использование моделей эксплуатируемого запаса.

Годовой вылов макрурусов в зоне Охотское море достигал 40–79% рекомендуемого вылова в 2003, 2009 и 2015–2017 гг. за счет Северо-Охотоморской и Камчатско-Курильской подзон. В 2016 г. вылов достиг 3,5713 тыс. т – 59,7% от скорректированного ОДУ 6,0 тыс. т, в 2017 г. – 3,762 тыс. т – 75,2% от ОДУ 5,0 тыс. т, в 2018 г. – 2,685 тыс. т 45% от ОДУ в 7,0 тыс. т. В 2019 г. вылов достиг максимума – 5,95 тыс. т, 85% от ОДУ в 7,0 тыс. т

По результатам нескольких донных траловых съёмок в конце 1980-х годов общие запасы малоглазого макруруса, рассчитанные методом площадей [Аксютин, 1968] на глубинах 300–2000 м Охотского моря с учётом необследованной акватории достаточно велики и составляли на площади 160343 кв. миль более 500 тыс. т. Данные комплексных экспедиций 1997 и 2000 гг., учетных донных траловых съемок 2010, 2012, 2013 гг. (захватывающих только верхнюю часть скоплений макрурусов на части акватории моря) показывают, биомасса в основных промысловых подзонах Охотского моря (Северо-Охотоморской и Камчатско-Курильской) составляет не менее 100–240 тыс. т. Колебания этих оценок вызваны, как разной обследуемой площадью, так и сезонными перемещениями. Поэтому для расчетов ОДУ по результатам траловых съемок 1980–2018 гг. используется средняя минимальная общая биомасса ($B_{общая}$) оцененная в 400 тыс. т. Исходя из результатов ограниченных по площади учетных донных траловых съемок НИС «ТИНРО» в июле-сентябре 2009 г. и апреле-мае 2018 г., учтенные биомассы малоглазого макруруса составили только в северной части Восточно-Сахалинской подзоны 8–9,3 тыс. т. С учетом необследованной акватории на глубинах от начала их встречаемости (400–450 м) до 1600–2000 м в летне-осенний период по самым минимальным оценкам донных траловых съемок 1986–1987, 1989 и 2018 гг. она составила не менее чем в 25–50 тыс. т.

Промысловый запас в Охотском море рассчитывался по формуле: $B_{2020} = B_{общая} - B_1 - B_2$, где B_1 - биомасса рыб, держащихся вне плотных скоплений на глубинах вне съемок (около 65% общей биомассы), B_2 - биомасса неполовозрелых рыб длиной менее 70 см, макруруса в мезо- и батипелагиали, составляющих не более 10% общей биомассы.

Таким образом, промысловый запас, исходя из средней минимальной общей биомассы ($B_{общая}$), биомасс B_1 и B_2 был оценен в 100 тыс. т.

Исходя из результатов оценок последних донных траловых съемок 2010–2018 гг. предполагаем, что в 2021 г. состояние запасов макрурусов не изменится.

Исходя из естественной убыли малоглазого макруруса в 20%, рассчитанной согласно методу, предложенного П.В.Тюриным [1962], изъятия, равного половине естественной смертности [по Alverson, Pereyra, 1969; по Бабаяну, 2000], а так же исходя из величины промыслового запаса не менее 100 тыс. т, ОДУ макрурусов для всего моря по результатам съёмок мог бы составить не менее 10 тыс. т. Учитывая доступность запаса (более равномерное и рассеянное распределение макруруса в большинстве районов и участков, нахождение в скоплениях только части макрурусов, большая доля неполовозрелых особей и преобладание в скоплениях самок), вылов макрурусов в Охотском море с учётом в последние годы давался в объеме 5,0–6,0 тыс. т. С учетом того, что эти оценки ранее ориентировались на траловый промысел, охватывающий только более плотные скопления на ограниченной площади, а в последние годы здесь ведется преимущественно ярусный лов, позволяющий охватить и рассеянные скопления, рекомендуем увеличить ОДУ макруруса на 2021 г. в зоне Охотское море до 9,0 тыс. т.

Таким образом, ОДУ на 2021 г. по подзонам следующий: Северо-Охотоморская – 3,5 тыс. т, Западно-Камчатская – 0,5 тыс. т, Камчатско-Курильская – 2,0 тыс. т, Восточно-Сахалинская – 3,0 тыс. т.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Использование методик прогнозирования запаса и ОДУ, включающих оценку общего и промыслового запаса без учета рыб, держащихся вне скоплений и неполовозрелых особей, принятие промыслового изъятия, равным половине естественной убыли и учитывая освоение большей части прогнозируемой величины ОДУ макруруса донными ярусами (оказывающими меньшее воздействие на донные сообщества, чем донные тралы) позволяет создать более щадящие условия промысла и недопустить перелова, а также минимизировать воздействие на окружающую среду.

Шипошек (виды рода *Sebastolobus*)

61.05 — зона Охотское море

61.05.1 — подзона Северо-Охотоморская

61.05.2 — подзона Западно-Камчатская

Длинноперый шипошек *Sebastolobus macrochir* (Günther, 1877) является эндемиком северо-западной (приазиатской) части Тихого океана. Его специализированный промысел в настоящее время отсутствует, в связи с разреженностью скоплений и относительно невысокой общей биомассой вида. В качестве прилова он постоянно встречается при ярусном промысле палтусов, скатов, макрурусов. Вылов шипошека в текущем столетии в Северо-Охотоморской подзоне колебался от 10,8 до 28,1 т, а в Западно-Камчатской подзоне – от 0,2 до 16,7 т.

Материалы к прогнозу ОДУ собраны в период проведения донных траловых съёмок на площади 156,4 тыс. км² в Северо-Охотоморской и 13,05 тыс. км² – в Западно-Камчатской подзонах, а также наблюдателями из сетных и ярусных уловов промысловых судов в 2003–2018 гг. в Северо-Охотоморской подзоне и прилегающих акваториях Западно-Камчатской подзоны Охотского моря. Материалы 2017–2018 гг. предоставлены Тихоокеанским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»). Всего исследовано 2454 экз. шипошека. Информационной базой для оценки величины запаса в Северо-Охотоморской и Западно-Камчатских подзонах являются данные учетной донной траловой съёмки НИС «ТИНРО» проведенной в апреле–июле 2018 г.

Учетная численность длинноперого шипошека по результатам съёмки составила 3,02 млн экз. (1,58 тыс. т) в Северо-Охотоморской, и 0,17 млн экз. (0,08 тыс. т) в Западно-Камчатской подзонах.

ОДУ длинноперого шипошека определен инерционным методом. Учитывая недостаточную изученность объекта, его возможный вылов в настоящее время рекомендуется установить в объеме не более 10% от общей величины запаса. Таким образом, на 2021 г. ОДУ

длинноперого шипощека для Северо-Охотоморской подзоны определен в **158 т**, для Западно-Камчатской подзоны – в **8 т**.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Поскольку длинноперый шипошек добывается исключительно в виде прилова, его изъятие в предлагаемых объемах при соблюдении действующих Правил рыболовства не нанесет ущерба окружающей среде.

Камбалы дальневосточные виды родов *Limanda*, *Pleuronectes*, *Platichthys*,
Hippoglossoides

61.05 – Зона Охотское море

61.05.1 – подзона Северо-Охотоморская

Исполнители: Бурлак Ф.А. («МагаданНИРО»), Немченко А.Ю. («ХабаровскНИРО»)

В основе прогноза данные по биологии камбал, собранные в мае-июле 2019г. в ходе освоения научных квот и мониторинговых исследований промышленного лова; данные донной траловой съемки НИС «Дмитрий Песков» в июле-августе 2019 г. Для ретроспективного анализа размерно-возрастной структуры камбал были привлечены материалы 2010-2018 гг.

Несмотря на повсеместное распространение камбал по акватории Северо-Охотоморской подзоны, в 2019 г. (как и в течение всех лет активной их добычи с 2004 г.) весь промысел базировался на их нагульно-нерестовых скоплениях в восточной части Северо-Охотоморской подзоны на акватории Тауйской губы и примыкающих к ней участках Притауйского района до зал. Бабушкина.

Промысел камбал в Северо-Охотоморской подзоне основан на эксплуатации доминирующего запаса желтоперой камбалы, доля которой в уловах по данным 2011-2019 гг. изменялась от 62 до 96%, в среднем составила 85,4%. Остальные виды камбал желтобрюхая (четырёхбугорчатая), северная палтусовидная и звездчатая имели меньшее значение. В целом имеющиеся данные свидетельствуют о стабильном состоянии запасов звездчатой, желтобрюхой и северной палтусовидной камбал. Анализ данных по желтоперой камбале, составляющей основу промысла дальневосточных камбал в Северо-Охотоморской подзоне, характеризует состояние ее запаса как находящегося под высоким прессом промысла.

Промысловый запас камбал дальневосточных в основном промысловом районе Северо-Охотоморской подзоны (Притауйский район) в 2019 г. составил: камбалы северной палтусовидной – 2,9 тыс. т; камбалы желтоперой – 17,3 тыс. т; камбалы желтобрюхой – 1,4 тыс. т; звездчатой камбалы – 1,1 тыс. т. Общий промысловый запас дальневосточных камбал для определения ОДУ составил 22,7 тыс. т. Согласно расчетам, состояние запасов 4-х видов камбал позволяют рекомендовать на 2021 г. ОДУ в Северо-Охотоморской подзоне в объеме 6,165 тыс. т.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

Учитывая осторожный подход при определении ОДУ и при соблюдении Правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна вылов камбал, в пределах рекомендованных объемов, не будет оказывать негативного воздействия на запас и препятствовать расширенному воспроизводству.

Используемые при промысле камбал орудия лова не нанесут ущерб донным сообществам. В прилове в незначительном количестве могут встречаться бычки-керчаки и треска.

Осетр амурский (*Acipenser schrenckii*)

61.06.1 - подзона Приморье

Река Амур, Амурский лиман

Исполнители: А.П. Шмигирилов, В.Н. Кошелев («ХабаровскНИРО»)

В основе прогноза ОДУ амурского осетра на 2021 г. положены результаты съемки 2016 г. проведенной в Амурском лимане.

За период исследований в 2016-2019 гг. получены материалы, позволяющие лишь частично судить о пространственном распределении и размерно-возрастной структуре амурского осетра. Численность осетра оценена только в лимане Амура (2016 г.) Информация о размерно-возрастной структуре и численности осетра для Амурского лимана, где вид может достичь половой зрелости имеется только для двух лет наблюдений – 2011 и 2016 гг. В русловой части Амура последние данные о численности осетра представлены съемкой 2011 г. В настоящее время (2016–2019 гг.) в реке подавляющую часть улова составляет не крупная молодь (<1,0 кг), что не позволяет рассчитать запас.

Промысел амурского осетра в бассейне Амура в настоящее время запрещен, официальный вылов проводится только в целях мониторинга состояния популяции и для искусственного воспроизводства.

Наибольшие уловы амурского осетра зафиксированы на мелководных участках северо-западной части (до 14 экз. за сплав) и центральной частях лимана (до 6 экз. за сплав). Уловы амурского осетра в 2016 г. были ниже, чем при проведении съемки в 2007 и 2011 гг., когда максимальный улов в центральной части лимана, теми же орудиями лова, составлял 15–22 экз. за сплав. Как и ранее, амурский осетр единично отмечен в южной и юго-восточной частях лимана.

В 2016 г. отмечено некоторое увеличение средних размеров осетра в лимане реки по сравнению с 2007 и 2011 гг. и рост доли половозрелых особей (2016 г. – 43,6%, 2011 г. – 30,5% 2007 г. – 21,9%). Увеличение доли старших размерно-возрастных групп в 2016 г. и рост размерно-весовых показателей произошло по причине снижения доли младших возрастных групп. Таким образом, наблюдаем слабое пополнение в популяции амурского осетра, которое в настоящее время большей частью – 51,2%, формируется за счет искусственного воспроизводства.

Согласно результатам съемки 2016 г. в Амурском лимане численность амурского осетра оценена в 201,0 тыс. экз., биомасса – 1605,0 т. Численность амурского осетра в русле и лимане Амура старше 19 лет в 2016 г. составляет 43,3 тыс. экз., биомасса 676,6 т. Значение коэффициента выживания амурского осетра в русле и лимане Амура составило 0,741. Прогнозируемая численность амурского осетра старше 19 лет в русле и лимане Амура в 2021 г. составит 23,45 тыс. экз., биомасса 426,1 т. По результатам расчетов в течение 2017-2021 гг. отмечается устойчивое снижение запаса амурского осетра в лимане Амура.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

При осуществлении вылова амурского осетра и калуги для целей НИР и искусственного воспроизводства работы ведутся как правило крупноячеистыми сетями с ячейей 50-260 мм. Прилов других видов рыб в такие сети минимален и не превышает 1-2%, и может быть выпущен в естественную среду обитания живым и без повреждений. Работы в режиме НИР в 2021 г. предполагают отлов и проведение биологического анализа без вскрытия рыб, с последующим выпуском в естественную среду обитания. Беря во внимание опыт Амурского филиала в искусственном воспроизводстве осетровых (2009-2019 гг.) следует предположить высокую выживаемость отловленных производителей при проведении работ на ОРЗ. В последующем, после получения половых продуктов, подавляющее большинство производителей выпускают обратно в естественную среду обитания. Таким образом, воздействие на окружающую среду при проведении НИР и мероприятий по искусственному воспроизводству минимально.

Калуга (*Huso dauricus*)

61.06.1 - подзона Приморье

Река Амур, Амурский лиман

В основе прогноза ОДУ калуги на 2021 г. положены результаты съемки 2016 г. проведенной в Амурском лимане.

За период исследований в 2016-2019 гг. получены материалы, позволяющие лишь частично судить о пространственном распределении и размерно-возрастной структуре калуги. Численность калуги оценена только в лимане Амура (2016 г.) Информация о размерно-возрастной структуре и численности калуги для Амурского лимана, где вид может достичь половой зрелости имеется только для двух лет наблюдений – 2011 и 2016 гг. В русловой части Амура последние данные о численности калуги представлены съемкой 2011 г. В настоящее время (2016–2019 гг.) в реке подавляющую часть улова составляет некрupная молодь (<1,0 кг), что не позволяет рассчитать запас.

Промысел калуги в бассейне Амура в настоящее время запрещен, официальный вылов проводится только в целях мониторинга состояния популяции и для искусственного воспроизводства.

Наибольшие уловы калуги зафиксированы на мелководных участках центральной и юго-западной частях лимана (до 10 экз. за сплав). Наиболее крупные особи калуги встречались в уловах в южной и центральной частях лимана. В мелководной центральной части (глубина 1-3 м) в уловах, как правило, встречаются некрupные особи.

В 2016 г. отмечено некоторое увеличение средних размеров калуги в лимане реки по сравнению с 2007 и 2011 гг. и рост доли половозрелых особей (2016 г. – 34,9%, 2011 г. – 18,3% 2007 г. – 17,5%). Увеличение доли старших размерно-возрастных групп в 2016 г. и рост размерно-весовых показателей произошло по причине снижения доли младших возрастных групп. Таким образом, отмечаем слабое пополнение в популяции калуги, которое в настоящее время большей частью – 76,8%, формируется за счет искусственного воспроизводства.

Согласно результатам съемки 2016 г. в Амурском лимане численность калуги оценена в 262,0 тыс. экз., биомасса – 5183,0 т. Численность калуги в русле и лимане Амура старше 25 лет в 2016 г. составляла 29,8 тыс. экз., биомасса 2281 т. Значение коэффициента выживания калуги в лимане Амура составило 0,831. Прогнозируемая численность калуги старше 25 лет в лимане Амура в 2021 г. составит 38,6 тыс. экз., биомасса 2847,7 т. По результатам расчетов в течение 2017-2021 гг. отмечается рост запаса калуги в лимане Амура.

Оценка воздействия промысла на окружающую среду

При осуществлении вылова амурского осетра и калуги для целей НИР и искусственного воспроизводства работы ведутся как правило крупноячейными сетями с ячейей 50-260 мм. Прилов других видов рыб в такие сети минимален и не превышает 1-2%, и может быть выпущен в естественную среду обитания живым и без повреждений. Работы в режиме НИР в 2021 г. предполагают отлов и проведение биологического анализа без вскрытия рыб, с последующим выпуском в естественную среду обитания. Беря во внимание опыт Амурского филиала в искусственном воспроизводстве осетровых (2009-2019 гг.) следует предположить высокую выживаемость отловленных производителей при проведении работ на ОРЗ. В последующем, после получения половых продуктов, подавляющее большинство производителей выпускают обратно в естественную среду обитания. Таким образом, воздействие на окружающую среду при проведении НИР и мероприятий по искусственному воспроизводству минимально.