

МОНИТОРИНГ ЗАПАСОВ МИНТАЯ

Д-р биол. наук В.В. Кузнецов,
А.К. Грузевич – ВНИРО

Методики оценки численности минтая в Охотском море недостаточно надежны, особенно основанные на использовании промысловой статистики. Минтай встречается у дна и в толще воды, поэтому неполно учитывается донной и пелагической траловыми съемками. Обследование обширной акватории возможно только при большом числе тралений, значительной квоте на вылов, больших временных и материальных затратах. В 1996 г. В.В. Кузнецовым разработана методика прямого учета запасов минтая, основанная на визуальных количественных регистрациях состояния акустической записи (АЗ). В 1996–1999 г. по этой методике проведены съемки скоплений минтая у Западной Камчатки, получаемые оценки подтверждаются на практике. Компьютерная обработка данных с построением карт и вычислением итоговых показателей выполнена А.К. Грузевичем.

Методика проведения съемок

Съемки проводились у Западной Камчатки между 52° и 57° с.ш. от территориальных вод до 153°30' в.д. на судах "Кайо-Мару № 28" (1996–1997 гг.) и "Тенью-Мару № 78" (1998–1999 гг.) с января по апрель, однако сроки начала и окончания работ менялись по годам. Суда были вооружены донными и пелагическими тралами (использовались преимущественно первые), промысловыми эхолотами Kodan Chromascope CVS-8806 и Furuno Video Sounder model FCV-140. В качестве горизонтального раскрытия трала при расчетах принималось расстояние между распорными досками (110–130 м). Съемки основаны на количественных регистрациях состояния АЗ с вычислением индексов обилия и последующим определением потенциального улова минтая во всей толще воды на основе эмпирически установленной связи между траловыми уловами и индексами обилия рыбы в обловленном слое. Процедура регистрации

АЗ заключалась в следующем: 1) выделение на экране эхолота слоев, максимально однородных в отношении характеристик АЗ; 2) определение доли площади, занимаемой АЗ, от общей площади слоя; 3) балловая оценка доли разных цветов АЗ в каждом из слоев; 4) определение времени и координат начала и конца траления; 5) замеры скорости траления; 6) объемно-весовое определение улова.

Обработка данных включала следующие основные операции: 1) определение величины АЗ как произведения толщины слоя (в м) на долю площади, занимаемой АЗ в слое; 2) подбор и проверка на эмпирической основе коэффициентов плотности (в диапазоне 1–32) разных цветов АЗ; 3) определение средней плотности АЗ как суммы произведений коэффициентов плотности разных цветов на балловые оценки их долевого участия, деленной на общее число зарегистрированных баллов; 4) расчет индекса обилия рыбы в каждом слое как произведения средней плотности на величину АЗ; 5) нахождение общего индекса обилия как суммы индексов во всех слоях; 6) получение уравнения связи между средним индексом обилия рыбы в обловленном слое и уловом минтая; 7) определение потенциального улова минтая для каждой регистрации по уравнению; 8) построение карт распределения, расчет обследованной акватории, среднего и общего потенциального улова с использованием компьютерных программ; 9) оценка биомассы как частного от деления общего потенциального улова на коэффициент уловистости трала. Коэффициенты корреляции между индексами обилия рыбы в обловленном слое и уловами минтая варьировали по годам от +0,71 до +0,91, $p < 0,001$. Под потенциальным уловом понимается вылов минтая на обследованной акватории, который мог бы быть получен в результате однократного облова всей толщи воды тралом с уловистостью, свойственной ему же при работе в придонном горизонте.

В 1996–1998 гг. произведено по пять съемок за сезон длительностью около 10 дней каждая, в 1999 г. – одна съемка. В светлое время суток судно галсами обследовало акваторию со скоплениями и без них. Основной принцип прохождения галсов – движение от мест с явным отсутствием скоплений через область их вероятного наличия до безрыбных участков. Произведено около 6150 регистраций и 250 тралений.

Состояние абиотической среды

Зимы 1996–1997 гг. характеризовались относительно высокими температу-

рами воздуха и воды в районе наблюдений и практически отсутствием ледового покрова, кроме некоторых прибрежных участков. В 1998 г. в отличие от предыдущих лет глубокие циклоны, рождавшиеся в Юго-Восточной Азии, в большинстве случаев не несли теплых воздушных масс в район Охотского моря, но сдвигались на северо-восток. На Охотское море распространилось влияние континента, обусловившее значительное понижение температуры. В результате большая часть моря покрылась льдом. В 1999 г. ситуация в значительной мере повторилась, но распространение льда было несколько шире, а поверхностная температура ниже, чем в 1998 г. Сильное замерзание моря, вероятно, сказалось на системе циркуляции вод.

Сокращение численности минтая

В преднерестовый период половозрелые рыбы концентрируются в районах нереста, отнерестовавшие особи рассредотачиваются. Изъятие тормозит процесс образования плотных скоплений, а затем ускоряет их исчезновение. В 1996 г. максимальное количество минтая в районе наблюдений приходилось на первую декаду марта (рис. 1), в 1997 г. – на третью декаду марта. В апреле происходило рассредоточение скоплений. В 1998 г., судя по биологическим показателям рыб, моментом кульминации также была третья декада марта, однако максимальный потенциальный улов наблюдался в январе. Это связано с высоким промысловым прессом. В 1999 г. в связи с холодными условиями нерест минтая протекал с некоторым запаздыванием. Все же мы предполагаем, что период кульминации биомассы в районе наблюдений ко времени проведения съемки указанного года уже миновал.

В процессе съемок 1996 г. обследована акватория в 14700 кв. миль. Преднерестовый и нерестовый минтай распределяется концентрированно (рис. 2), поэтому в последующие годы были сокращены переходы по заведомо безрыбным местам при более тщательном отслеживании скоплений. В 1999 г. из-за плотных льдов не обследовалась часть акватории со скоплениями. В связи с этим при определении величины потенциального улова полученные данные были откорректированы с учетом средней плотности скоплений и величины не обследованной части. Поскольку съемка в конце сезона неизбежно дает заниженные результаты, мы рассчитали вероятный максимальный потенциальный улов для 1999 г., исходя из соотношения

Изменения в составе сообщества рыб

В 1996 г. в уловах на шельфе доля минтая по массе составила 97,5 %, в 1997 г. — 96,8, в 1998 г. — 80,6, в 1999 г. — 72,5 %. Существенное уменьшение доли минтая произошло в 1998 г., что связано не только с изменением относительной численности разных видов, но и с перераспределением объектов прилова из-за резкого изменения гидрологических условий. В толще воды появились слои записи “неминтайного” типа. При пелагических тралениях в таких слоях в уловах наблюдалось 95–100 % половозрелых преднерестовых особей сахалинской лиманды. Местами лиманда опускалась на дно. Резко повысилась также численность желтоперой камбалы. Мы старались избегать облова скоплений камбал, но это не всегда удавалось, так как при нахождении на дне они не дают АЗ. Максимальный прилов камбал при донном тралении составил 69 %, их улов в пересчете на 1 ч траления — 109 т; 66 % улова пришлось на сахалинскую лиманду и желтоперую камбалу (в соотношении 1:1). С учетом широкого распространения АЗ “камбального типа”, а также нашего стремления избежать значительного вылова камбал действительная доля минтая в сообществе была значительно ниже 80 %. В 1999 г. на первое место в прилове вышли бычки (10,3 %), за ними следовали прочие тресковые — треска и навага (7,5 %). АЗ “камбального типа” была широко распространена. Размеры сахалинской лиманды в скоплениях увеличились, резко преобладали самки в основном в возрасте 8 лет. По-видимому, это рыбы мощного поколения 1991 г. В ближайшие годы численность сахалинской лиманды может снизиться. Обилие на нерестилищах минтая других видов рыб может неблагоприятно сказаться на выживаемости его икры и молоди.

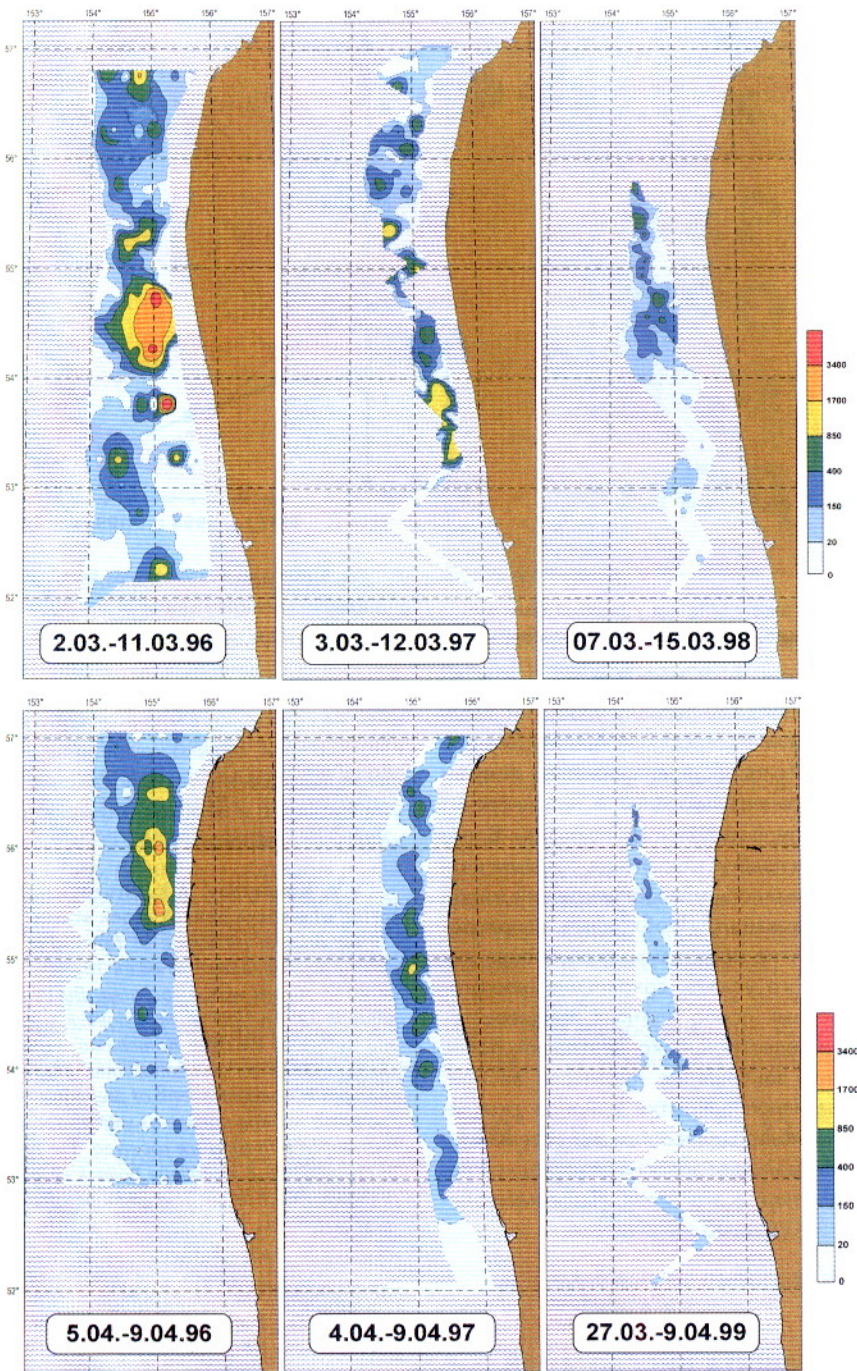


Рис. 1. Изменение потенциальных уловов минтая (т/кв. милю) у Западной Камчатки

между максимальным для пяти съемок 1998 г. и полученным в конце марта. Величина максимального потенциального улова 1999 г. оказалась существенно выше полученной при съемке (рис. 3).

С 1996 г. происходит быстрое падение потенциального улова (см. рис. 1, 3), однако степень изъятия в последние годы сильно возросла. Даже зарегистрированный вылов в 1998–1999 гг. существенно выше потенциального улова. Такое превышение может быть связано с тем, что промысел охватывает большую акваторию, чем наши наблюдения, но существенным фактором, по-видимому, является также неоднократный облов

скоплений. Обычно уловистость трала при съемках принимается равной 0,4. Фактическая степень изъятия, вероятно, превышает эту величину. Падение численности в последние годы обусловлено отсутствием поколений высокой урожайности и величиной вылова. Уже в 1996 г. не наблюдалось мощных пелагических скоплений молоди в районах высоких изобат (см. рис. 2) — опасный симптом надвигающейся депрессии. Появление относительно урожайного поколения 1995 г. не привело к появлению пелагиали мощных скоплений. На это поколение возлагались надежды, но оно не было очень мощным.

Перспективы и рекомендации

При отсутствии мощных поколений падение запасов будет продолжаться. Как показали данные 1999 г., умеренно урожайные поколения не создадут резкого перелома в состоянии запасов. Появление мощного поколения вызовет трудности в ведении промысла, ориентированного на вылов икройной рыбы и рыбы для последующей выработки филе. После наблюдающегося чрезвычайно низкого уровня запаса в процессе восстановления увеличивается доля малоразмерных рыб пониженной коммерческой ценности. Этим рыбам нужно по возможности сберечь, а попадающих в трал утилизиро-

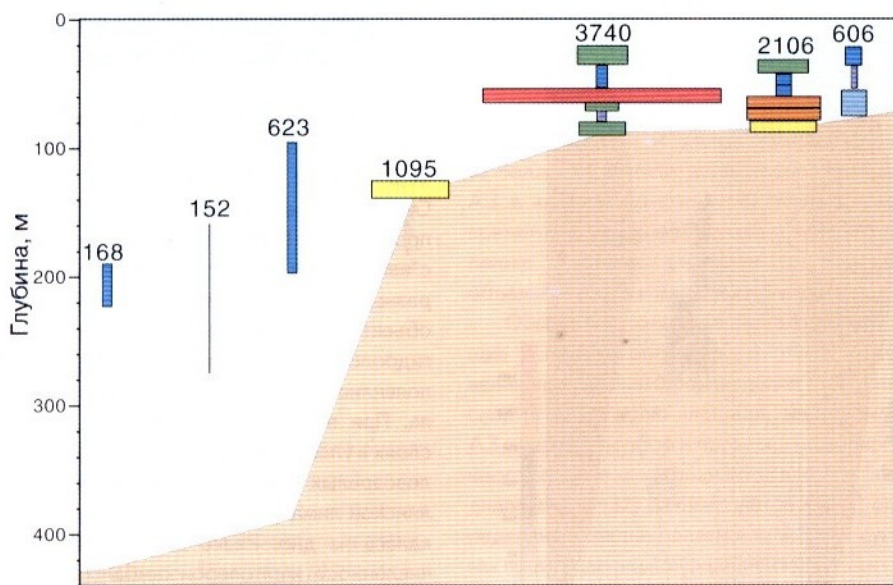


Рис. 2. Схема распределения скоплений минтая в марте 1996 г. на широте 54°15' с.ш. у Западной Камчатки; числами обозначен общий потенциальный улов (т/кв. милю), площадь прямоугольников пропорциональна его величине

вать. Мировой опыт показывает, что снижение рыболовного усилия — чрезвычайно сложная практическая задача, однако прогрессирующее сокращение сырьевой базы — не лучшая альтернатива. Биологическая особенность минтая — образование плотных нерестовых концентраций даже при низкой численности, что делает его уязвимым для перелова при современной рыбопоисковой аппаратуре. Учитывая относительно малую плотность скоплений в Камчатско-Курильской подзоне (см. рис. 1), доля общего западнокамчатского вылова в этой подзоне должна быть снижена. Практикуемое объединение лимитов по обширному и неоднородному по многим показателям Запад-

но-Камчатскому региону упрощает задачу выдачи прогностических рекомендаций, но способствует снижению популяционного разнообразия и противоречит принципу осторожного подхода. В последние годы установление объемов изъятия оказалось малоэффективной мерой регулирования. Необходимо использовать другие механизмы: ограничение рыболовного усилия, сохранение немногочисленных особо плотных преднерестовых и нерестующих концентраций, более раннее завершение промысла весной, оперативное закрытие районов скоплений молоди. Целесообразно ограничиться контрольным ловом и безотходной переработкой всего улова. Наши наблюде-

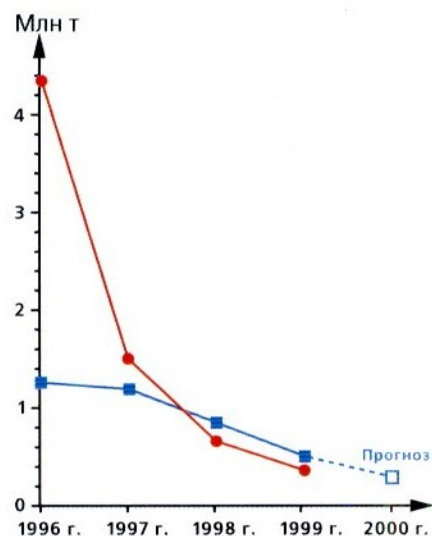


Рис. 3. Вылов минтая у Западной Камчатки (■) и максимальный потенциальный улов (●) между 52° и 57° с.ш.

ния и рекомендации по некоторым позициям не совпадают с мнениями других исследователей, однако неуклонное уменьшение запасов минтая в последние годы уже очевидно и необходимо менять подходы к регулированию.

V.V. Kuznetsov, A.K. Gruzevich. Monitoring of walleye pollack stock status

An original technique of trawling-acoustic survey on the basis of visual registration of acoustic record was elaborated. By this technique in 1996–1999 walleye pollack stock survey series of Western Kamchatka were completed. Data on seasonal and interannual changes in concentrations of prespawning and spawning walleye pollack as well as about their distribution pattern were received. The process of dramatic drop in walleye pollack abundance is shown. Practical recommendations are given.

Защита диссертаций

В январе 1999 г. на заседании диссертационного совета Дальневосточного государственного технического университета рыбной промышленности и хозяйства успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук научный сотрудник ТИНРО-центра **Владимир Николаевич Вологдин**. Тема диссертации “Совершенствование гидроакустических методик и систем. Оценка количественных характеристик рыбных скоплений”.

В апреле 1999 г. на заседании диссертационного совета Института биологии моря ДВО РАН успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук научный сотрудник ТИНРО-центра **Игорь Владимирович Мельников**. Тема диссертации “Экология некоторых видов рыб дальневосточных морей и их использование в качестве биоиндикаторов океанологических условий”.

В июле 1999 г. на заседании диссертационного совета Владивостокского государственного медицинского университета успешно защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук научный сотрудник ТИНРО-центра **Галина Ивановна Загородная**. Тема диссертации “Микробиологическое обоснование технологии продуктов молочной кислоты брожения с добавками из морских гидробионтов”.

В феврале 2000 г. на заседании диссертационного совета ВНИИПРХ успешно защитили диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук

старший научный сотрудник ВНИИПРХ **Ольга Владимировна Ситнова**. Тема диссертации “Резистентность и иммунологическая реактивность веслоноса в условиях промышленного разведения”;

старший преподаватель Московской государственной технологической академии **Алексей Львович Никифоров-Никишин**. Тема диссертации “Морфологические и биохимические аберрации в хрусталике глаза рыб под воздействием антропогенных факторов”.

В III квартале 1999 г. на заседании диссертационного совета при Институте биологии моря ДВО РАН успешно защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук заведующая лабораторией Дальрыбвтуза **Ирина Григорьевна Рыбникова**. Тема диссертации “Популяционная структура тихоокеанской сельди Японского и Охотского морей”.

В июле 1999 г. на заседании диссертационного совета Института автоматизации и процессов управления ДВО РАН успешно защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук доцент Дальрыбвтуза **Татьяна Алексеевна Писаренко**. Тема диссертации “Построение и анализ систем массового обслуживания с диффузионной интенсивностью входного потока”.