

Bjarte Bogstad and Harald Gjørseter

Institute of Marine Research, P.O. Box 1870 Nordnes,
NO-5817 Bergen, Norway

AGE-BASED ANALYTIC ASSESSMENT TOOLS AS BASIS FOR FISH STOCK ASSESSMENT

Central to all advice for fish stock management and exploitation is the scientific stock assessment. The stock assessment typically consists of an updated stock history, an estimate of the present stock situation, and a prognosis of how the stock will develop in the short/medium term, for different management options. In most cases, and where data is available, an age-based analysis of the stock is at the core of such an assessment. The tools used differ from stock to stock, but in most cases a model of the type "catch-at-age-analysis" is applied for the Barents Sea fish stocks. In short, the assessment consists of an analysis of catch in numbers in each age group back in history, fitted to various indices of stock abundance. Assumptions about the proportion of fish dying from other reasons than fishing (the 'natural' mortality) are also needed.

The catch in numbers at age data is derived from information on total commercial landings (weight) by the countries fishing on the stock in question, combined with age and length distributions of samples from commercial fisheries. Such samples may be taken either onboard the fishing vessels or in the port where the fish is landed. It is important to have a good coverage of samples in space and time, as well as collecting samples from the various fleets/fishing gear types.

The indices of stock abundance used in assessments are both data derived from scientific surveys and from catch-per-unit-effort (CPUE, e.g. kg caught per hour) information from the commercial fishery. The data from scientific surveys can be either indices of abundance calculated directly from trawl catches, or indices from acoustics (echosounder) measurements combined with age/length compositions from trawl samples.

For some stocks, also data from mark-recapture experiments as well as mortality estimates derived from stomach samples of the predators on the stock in question are utilised in the assessment.

Харальд Йосетер

Институт морских исследований, Берген, Норвегия

НЕЛЕГАЛЬНЫЙ, НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ И НЕЗАЯВЛЕННЫЙ ПРОМЫСЕЛ: КАКОВЫ ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ?

Нелегальный, нерегулируемый и незаявленный промысел (ННН-промысел)

Как известно, нелегальный, нерегулируемый и незаявленный (ННН) промысел осуществляется в отношении многих запасов рыб Северной Атлантики. Существуют

разные типы промысла, которые могут быть отнесены к понятию «ННН-промысел». В некоторых случаях выловленная рыба не доставляется на берег, а просто выбрасывается за борт по разным соображениям, например, потому что это «не тот» вид рыбы или это рыба непромыслового размера. В других случаях рыба выгружается нелегально, «скрытно», представляемая как какой-то другой вид, или же утаивается от контроля и подсчета квот иными способами. В последние годы ННН-промысел трески, пикши и других промысловых запасов Баренцева моря, наряду с перегрузкой уловов в море и нелегальной транспортировкой их в порты, где отсутствует контроль за выгружаемыми уловами, превратился в проблему, заслуживающую особого внимания. Международный Совет по исследованию моря (ИКЕС) оценил масштабы незаявленных уловов трески на уровне 25-35% от величины общедопустимого улова (ОДУ), исходя из отчетов органов, контролирующих суда в море, спутникового слежения за рыболовными и транспортными судами, а также контроля в портах выгрузки рыбы.

Биологические последствия

Среди наиболее серьезных последствий ННН-промысла следует назвать биологическое воздействие на соответствующие запасы рыб. ННН-промысел находится за рамками всех законных уловов. Дополнительная эксплуатация запаса за пределами рационального регулируемого промысла может привести к снижению потенциала роста и репродуктивного потенциала запаса и, в конечном счете, представлять угрозу для самого запаса. Обычно перелов разделяют на перелов по росту и перелов по пополнению. Перелов по росту – это наименее серьезный тип перелова, который воздействует на потенциальный рост рыб из конкретного запаса. Рыба продолжает расти в течение всей своей жизни, но основная фаза роста приходится на период, предшествующий наступлению половозрелости. После первого нереста рост рыбы обычно начинает замедляться. Поэтому, чтобы добиться максимальных уловов от рыбного запаса, необходимо подождать, пока каждая отдельная рыба пройдет через эту быструю фазу роста до того, как она будет поймана. Это может достигаться за счет применения технических мер регулирования, таких как минимальный размер ячеи, закрытие районов, где в основном обитает молодь рыб и т.д. Но чем жестче облавливается запас, тем больше вероятность того, что каждая особь может быть выловлена раньше упомянутого срока. Таким образом, сверхэксплуатация запаса приводит к уменьшению среднего возраста пойманных рыб, а, следовательно, и к сокращению потенциального вылова. Запас трески может обеспечить максимальный вылов при условии, что ежегодно вылавливается около 20% взрослых особей.

Перелов по пополнению возникает тогда, когда запас эксплуатируется настолько сильно, что слишком мало рыб получают возможность участвовать в нересте, чтобы обеспечить постоянное обновление запаса за счет особей, вступающих в популяцию. В такой ситуации запас будет сокращаться не только потому, что он сильно обловлен и не позволяет использовать его природный потенциал роста, но и потому, что пополнение оказывается недостаточным из-за нехватки производителей.

Есть и другие биологические последствия перелова, которые не так просто свести к количественным показателям, например, возможные негативные последствия, когда распределение по возрасту в нерестовом запасе смещается в сторону впервые нерестующих рыб. Это может привести к уменьшению популяционной плодовитости и качества икринок, в результате чего снизится показатель репродуктивного потенциала на тонну нерестующих рыб.

Социальные последствия

Социальный эффект ННН-промысла заключается в том, что рыбаки, ведущие законный промысел, выловят меньше рыбы, чем могли бы. Им разрешают реализовать согласованные квоты, но эти квоты будут становиться все меньше и меньше, так как сокращается сам запас. Хотя более высокие цены обычно держатся тогда, когда уловы сокращаются и на рынки поступает меньше рыбы, но совсем необязательно, что так будет и в том случае, если будет продолжаться ННН-промысел, потому что нелегально выловленная рыба тоже направляется на мировой рынок и поддерживает там низкие цены, несмотря на дефицит законно выловленной рыбы.

Другой, менее очевидный, эффект ННН-промысла – это то, что он вносит большие неопределенности в результаты научного анализа. Так как обычно невозможно выполнить прямую оценку величины запаса донных рыб, а большинство аналитических средств, используемых для оценок рыбных запасов, сильно зависят от заявленного количества рыб, пойманных от каждой возрастной группы, представленной в запасе, то ошибки в статистике уловов будут ослаблять качество оценки. Если количество незаконно изъятой рыбы невозможно оценить каким-то надежным способом, то неопределенность в оценках и прогнозах будет увеличиваться и может, в конце концов, свести на нет научные рекомендации по рациональному управлению запасом.

Помимо рыбы, рыбаков и ученых, отрицательное воздействие ННН-промысла ощутят также и менеджеры. Им придется иметь дело с рыбными запасами, которые будут постоянно уменьшаться, несмотря на все их усилия регулировать запасы согласно научным рекомендациям, принципам осторожного подхода и их практическому опыту, тогда как рекомендации, которые они будут получать от ученых, будут все более и более неопределенным и необъективным. Если в эксплуатации запасов участвует не одна страна, а несколько, то ННН-промысел может также непосредственно повлиять на долю, которую получит каждая из стран от общего ресурса.

Перечисленные выше факторы рассматриваются в устном докладе автора, и хотя описанные перспективы имеют общий характер, особое внимание в докладе уделяется ситуации с промыслом трески в Баренцевом море.

Harald Gjørseter

Institute of Marine Research, P. O. Box 1870 Nordnes,
NO-5817 Bergen, Norway

ILLEGAL UNREGULATED AND UNREPORTED (IUU) FISHING – WHAT ARE THE CONSEQUENCES?

IUU fishing

Illegal, Unregulated and Unreported (IUU) fishing is known to take place on many fish stocks in the North Atlantic. There are several types of fishing that could be listed under the term IUU: in some cases the caught fish is not landed, but are thrown overboard for various reasons, for instance because it is a “wrong” species or it is undersized. In other cases the fish is landed illegally, “hidden” as another species, or withheld from control and account of

quotas by other means. In the Barents Sea, IUU fishing of cod, haddock and other commercial stocks by transshipment of catches at sea and illegal transport to harbours without control of landings has been a particular problem in recent years. The International Council for the Exploration of the Seas has estimated the magnitude of unreported cod in the order of 25-35% of total allowable catch based on reports from bodies controlling vessels at sea, satellite tracking of fishing and transport vessels, and harbour control where the fish is landed.

Biological consequences

Among the most serious consequences are biological effects on the stock in question. The IUU fishing comes on top of all legal catches. This extra exploitation on top of a rational, regulated fishery may reduce the growth potential and the reproductive potential of the stock, and ultimately endanger the stock itself. Overfishing is normally categorised as either growth overfishing or recruitment overfishing. Growth overfishing is the least serious type of overfishing, and will affect the growth potential of the fishes in the stock in question. A fish will grow during its whole life, but the main growth phase occurs before the fish gets sexually mature. After first spawning the growth normally slows down. To get most out of a fish stock it is, therefore, necessary to wait until each individual fish has passed this rapid growth phase before it is fished. This can be accomplished through technical regulations like minimum mesh size regulations, closed areas where the young fish are mainly found etc. But the harder a stock is fished, the earlier each fish is likely to be caught. Overexploiting a stock will, consequently, reduce the mean age of fish caught and will reduce the potential yield. A stock of cod-fish will typically have a maximum yield when about 20% of the adult fish is caught each year.

Recruitment overfishing takes place when a stock is so heavily exploited that too few fish are allowed to spawn to secure a constant replenishment of the stock by new recruits. A stock in this situation will dwindle not only because it is heavily fished and are not allowed to exploit its natural growth potential, but because recruitment will fail due to lack of spawners.

There are other biological effects of overfishing, which are not easily put into quantitative terms, for instance possible negative effects when the age distribution in the spawning stock is skewed towards first-time spawners. This may reduce the population fecundity and the quality of the eggs, and lead to reduced reproductive potential per tonne of spawning fish.

Societal consequences

A societal effect of IUU fishing is that the fishermen fishing legally will get less fish than they otherwise would. They are allowed to take the agreed quotas, but these will be smaller and smaller as the stock is reduced. While higher prices are normally obtained when less fish is caught and marketed, this will not necessarily be the case when an IUU fishing is going on, because the illegally caught fish is entering into the world market and tend to keep the prices low, despite deficit in legally caught fish.

Another, less obvious, affect of IUU fishing is that it renders the scientific analysis of the stock more uncertain. Since it is normally impossible to estimate directly the size of a stock of bottom fish, and since most analytic tools for fish stock assessment therefore relies heavily on reported numbers caught of each age group present in the stock, errors in the catch statistics will weaken the quality of the assessment. If the amount of fish removed illegally is not possible to estimate in a reliable way, the uncertainty in assessment and prognoses will deteriorate, and might in the long run invalidate the scientific advice for a rational management of the stock.

In addition to the fish, the fishermen and the marine scientists, the managers will also be negatively affected by IUU fishing. They will have to consider a fish stock that is steadily decreasing despite their effort to manage it according to advice and to precautionary principles and good practice, while the advice they receive from marine scientists gets more and more uncertain and biased. If more than one nation is involved, IUU fishing might also directly affect the share each nation gets from a common resource.

These factors will be discussed during this talk, and though the perspective is general, reference will be made to the situation with cod fishery in the Barents Sea.

Д.А.Васильев (ВНИРО, Москва)

С.Тьелмеланд (БИМИ, Берген)

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ ЗАПАСОВ НОРВЕЖСКОЙ ВЕСЕННЕ-НЕРЕСТУЮЩЕЙ СЕЛЬДИ

На протяжении последних лет для оценки состояния запасов норвежской весенне-нерестующей сельди использовалось два подхода. Один из них, норвежская модель SeaStar (Tjelmeland, 2004) основан на использовании функций правдоподобия, что потенциально может обеспечивать адекватное присвоение статистических весов сигналам от всех имеющихся источников информации, включенных в модель. Второй подход, российская модель ISVPA (TISVPA) (Vasilyev, 2005, 2006; Kizner and Vasilyev, 1997) ставит своей целью обеспечение робастности анализа и включает в себя ряд подходов, обеспечивающих возможность использовать в анализе информацию реального качества, т.е. значительно зашумленные данные, содержащие резко выделяющиеся значения (аутлаеры). Опыт применения этих двух подходов показал, что оценки запасов часто оказывались существенно различными.

Упомянутые выше подходы многократно обсуждались на различных Рабочих группах Международного совета по исследованию моря (ИКЕС). Кроме того, сами подходы и полученные с их использованием результаты рассматривались на Встречах стран, имеющих статус прибрежных относительно запасов сельди, а также на Сессиях Комиссии по рыболовству в Северо-Восточной Атлантике (НЕАФК), которые неоднократно обращались с запросами к ИКЕС разобраться и вынести суждение о предпочтительности того или иного подхода к оценке запасов сельди. К сожалению, вынести однозначное заключение оказалось непосильной задачей, поскольку оба подхода являются методологически и статистически корректными. Наконец, под давлением промышленности, было рекомендовано разработать новую совместную согласованную модель, которая бы включила в себя наилучшие свойства норвежской и российской моделей. Таким образом, иными словами, именно рыбохозяйственные менеджеры инициировали работы по важной и сложной научной проблеме: совместить и применить в рамках моделей для оценки запасов такие направления, как робастный анализ, являющийся объектом рассмотрения неклассической статистики, и подходы классической статистики в смысле использования функций правдоподобия. В результате Норвегия и Россия достигли согласия в необходимости проведения работ по данной тематике в рамках совместного научного проекта. В 2005 и 2006 гг. были проведены две встречи российской и