

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

норвежской исследовательских групп, работающих в рамках проекта, на которых были рассмотрены и согласованы подходы к созданию общей структуры совместной модели и определены этапы ее разработки.

Таким образом, как упоминалось выше, модель ISVPA имеет своей целью робастность анализа, но определенные сложности могут быть связаны с необходимостью комбинирования целевых функций различной статистической природы – традиционных или специальных робастных. С другой стороны, использование функций правдоподобия, как это реализовано в модели SeaStar, потенциально позволяет избежать этой трудности. Однако, к сожалению, функции правдоподобия, как классические, так и более сложные, исключительно неробастны. Известны различные подходы к «улучшению» имеющихся данных с целью сделать возможным использование функций правдоподобия, однако все они требуют наличия полученного с использованием исходных данных достаточно хорошего начального решения.

Соответственно, для оценки запасов сельди (и не только сельди) требуется модель, которая была бы достаточно робастной для того, чтобы получать на основе данных реального (часто – сомнительного) качества достаточно хорошее решение (свойство модели ISVPA) в качестве стартовой точки для дальнейшего применения статистических процедур «улучшения» данных, а также позволяла бы провести статистически корректное объединение информации, заключенной во всех видах «улучшенных» данных (например, с помощью функций правдоподобия, как это реализовано в модели SeaStar).

Такая структура модели обсуждалась на двух Встречах работающих в рамках проекта исследовательских групп и не вызвала возражений. На Встрече 2006 г. было решено пойти дальше и разработать оригинальную более широкую и гибкую модель, которая была бы пригодна в будущем для оценки и других запасов. В настоящее время модель находится на стадии программной реализации, требующей значительных человеческих и финансовых затрат.

Dmitry Vasilyev (VNIRO, Moscow)

Sigurd Tjelmeland (IMR, Bergen)

HISTORY AND MODERN STATE OF STOCK ASSESSMENT METHODOLOGY FOR NORWEGIAN SPRING SPAWNING HERRING

For several years in Norwegian spring spawning herring stock assessment two different approaches were used. One of them, the Norwegian SeaStar model, (Tjelmeland, 2004) is based on likelihoods what potentially could insure proper mutual weighting of signals from all available sources of information incorporated into the model. The second one, the Russian ISVPA (TISVPA) model, (Vasilyev, 2005, 2006; Kizner and Vasilyev, 1997) takes care about robustness of analysis and includes a number of features aiming at consistent assessment using real (that is usually noisy and containing outliers) data. Experience of application of these models has often revealed strong differences in perceptions of the state of the stock.

There have been numerous opportunities to discuss these two approaches at ICES meetings and forums with participation of fishing industry representatives, such as the Coastal States and NEAFC meetings. These forums have repeatedly requested ICES to clarify which

approach is better. Unfortunately it was not easy to make a choice because both approaches are in fact statistically meaningful. Finally, forced by fishing industry, it was recommended to elaborate a new joint model which would include best properties of the two above mentioned approaches. Thus, in other words, just managers have promoted works at an actual and challenging scientific problem: to merge robustness, a non-classic branch of statistics, and classic statistics in terms of likelihoods, and to apply it to stock assessment modelling. As a result, two countries, Norway and Russia, agreed to develop a joint scientific project focused on this task. Two meetings of Norwegian and Russian research groups were held in 2005 and 2006 where possible approaches for general structure of a new joint model were discussed.

Thus, according to the above mentioned, the ISVPA (TISVPA) model is aimed at robustness, but what could be considered a difficulty is a need to combine various loss functions, traditional or special robust ones. The formulations of data source-specific components of the overall model loss function could be quite different depending on properties of the data set under consideration. This causes some ideological problems of their mutual weighting while their mixing into overall loss function: it could be necessary to mix, for example, the sum of squared residuals for one data source with median of squared residuals or median absolute deviation for another one, etc., that is to combine values of different statistic nature. To the contrary, implementation of likelihoods, as it is done in the SeaStar model, potentially allows to avoid this difficulty. Unfortunately, the likelihood functions, both classic and more sophisticated ones, are known to be extremely non-robust.

There are various known ways to improve the available data to make them suitable for likelihoods. But what is needed for them to be applied – to have an initial solution which is already good enough and which is obtained using available (initial) data.

Accordingly, what is really needed for herring (and not only herring) stock assessment is a model which is intrinsically robust enough to get reasonable estimates on the basis of data of real (often – dubious) quality as a starting point for further implementation of statistical procedures of data purification (ISVPA features), and statistically correct integration of information from all available sources of “improved” data by means of likelihoods (SeaStar features).

It was discussed at the two meetings of Norwegian and Russian research groups with no objections, while it was decided to go further: it was agreed to build an inclusive, flexible modelling tool for the assessment of Norwegian Spring Spawning Herring. The program should be made so that it is possible to apply it to other stocks in the future. The model is now at the stage of programming which requires a considerable amount of manpower and finances.

В.М. Борисов

ВНИРО, Москва, Россия

ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ПОСТОЯНСТВО ОДУ ТРЕСКИ И ПИКШИ – ОБОСНОВАНО ЛИ БИОЛОГИЧЕСКИ?

У трески максимальные значения промыслового запаса (1946 г.) превосходят минимальные (1983 г.) в 5,6 раза, а у пикши максимум (1972 г.) и минимум (1984 г.) отличаются по разным оценкам от 9 до 21 раза. Такие колебания промыслового запаса происходят прежде всего в силу значительной амплитуды межгодовых колебаний по-