

Survey-based Abundance Estimation Methods, Stock Assessment and Total Allowable Catch (TAC) Determination for Sturgeon Fisheries in the Caspian Sea

Методы оценки численности запасов и определения общего допустимого улова (ОДУ) для осетрового рыболовства в Каспийском море, основанные на научных съемках

Report of the

Technical Workshop on Survey-based Abundance Estimation Methods and Application of Modern Methods of Stock Assessment and Total Allowable Catch (TAC) Determination for Sturgeon Fisheries in the Caspian Sea

Antalya, Turkey, 24–29 September 2009

Отчёт по мероприятию

Технический семинар по методам оценки численности, основанным на научной съемке и применении современных методам оценки запасов и определения ОДУ для осетрового рыболовства в Каспийском море

Анталия, Турция, 24-29 сентября 2009

Table of Contents

1.	Background.....	1
2.	Objectives of the workshop.....	2
3.	Presentations and Country Reports.....	2
	3.1 Opening of the meeting	2
	3.2 Presentations	2
	3.3 Country reports.....	2
	3.4 Consultants' Presentation.....	3
4.	Technical review of the current methodologies of survey-based stock abundance estimation, stock assessment and TAC setting.....	3
	4.1 Survey Design and Estimation of Stock Abundance.....	3
	4.2 Stock Assessment and TAC estimation of the sturgeon stocks in the Caspian Sea	10
	4.3 Inventory of existing data.....	15
5.	Summary of Points of the Workshop	17
6.	Workshop Recommendations	17

Appendixes

Appendix A – Agenda.....	39
Appendix B – List of Participants.....	45
Appendix C – Prospectus	48
Appendix D – Consultant Observations and Recommendations	54

Содержание

1.	Предпосылки.....	19
2.	Цели семинара.....	20
3.	Доклады и отчеты государств	20
3.1	Открытие семинара.....	20
3.2	Доклады-презентации	21
3.3	Отчеты стран-участниц	21
3.4	Доклады независимых консультантов.....	21
4.	Технический обзор существующей методологии оценки запасов на основе научной съемки и установление ОДУ.....	22
4.1	Организация научных съемок и оценки численности запасов	22
4.2	Оценка запасов и определение общего допустимого улова осетровых рыб в странах Каспийского региона	30
4.3	Инвентаризация существующих данных	35
5.	Обсуждение итогов семинара	37
6.	Рекомендации семинара	38

Приложения

Приложение А – Повестка Дня.....	42
Приложение Б – Список участников.....	45
Приложение В –. Проспект.....	51
Приложение Д. – Замечания и рекомендации Консультантов.....	56

1. Background

In response to a request from Azerbaijan, Islamic Republic of Iran, Kazakhstan, and Turkmenistan for assistance with building capacity in managing the sturgeon fisheries of the Caspian Sea, FAO developed a project entitled “Capacity building for the recovery and management of the sturgeon fisheries of the Caspian Sea” (TCP/INT/3101).

At the FAO and the World Bank Planning Workshop in April 2008 where the four countries included in the project, plus the fifth Caspian range state the Russian Federation, participated it was agreed: “that a workshop should be held under the TCP Project with the following objectives: (i) identify, develop and test changes to the current stock assessment methodologies; and (ii) identify any support needed from development partners”. Such a workshop would further allow the countries to comply with a request from the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) Animals Committee. In response to the above recommendation, FAO and CITES organized the Technical Workshop on Stock Assessment and Total Allowable Catch (TAC) Methodologies in Rome from 11 to 13 November 2008. That Workshop was attended by four of the Caspian countries, while Islamic Republic of Iran unfortunately was unable to attend.

The Workshop reviewed the methodology used by the Caspian countries to assess stock status and set TACs for sturgeons in the Caspian Sea, and discussed potential improvements to the methodologies used, in order to ensure that they comply with contemporary international practices; and finally identified follow-up actions needed to implement proposed changes (see FAO 2008¹).

The Workshop further agreed that the methodology endorsed by the five Caspian states and currently applied by Azerbaijan, Kazakhstan, the Russian Federation and Turkmenistan is an improvement compared to the method described in the 2004 FAO review². However, it also recommended that the Commission on Aquatic Bioresources continue to improve the methodology through the inclusion of all relevant data in the estimation of stock status and biological reference points, and that a full technical description of the methods should be produced.

It was finally recommended that two technical workshops for specialists of the Caspian Sea countries be organised with FAO support:

1. Workshop on survey estimation methods for sturgeons of the Caspian Sea. This workshop will include both survey design and analysis of resulting data.
2. Workshop on the application of modern methods of stock assessment and TAC estimation to the sturgeon species of the Caspian Sea.

The 24th meeting of the Secretariat of the CITES endorsed the recommendations of the workshop. FAO responded favourably to those recommendations and decided to organize the two meetings back-to-back as a six days workshop for logistic reasons in Antalya, Turkey from 24 to 29 September 2009.

The five Caspian countries were all requested to nominate delegations to participate in the meeting. However, the Russian Federation was unfortunately not able to nominate any participants on this occasion. The meeting was chaired by Dr Ye of FAO with assistance from Mr Jorgensen. Two Consultants: Dr Sharov of the Maryland Department of Natural Resources (United States of America) and Dr Mohn from the Department of Fisheries and Oceans (Canada) were invited to provide technical assistance.

¹FAO 2008. Stock Assessment and TAC Methodologies. Report of the FAO and CITES Technical Workshop, 11–13 November, 2008. FAO, Rome, Italy.

²FAO (2004) Review of the Survey Methodology, Stock Assessments and Setting of Total Allowable Catches for Caspian Sea Sturgeon Fisheries. Report by FAO to CITES.

2. Objectives of the Workshop

The Workshop was planned as a technical event, and invited countries were requested to nominate participants who possess relevant technical knowledge and practical experience and are directly involved in the assessment and the setting of TAC for the sturgeon fisheries in the Caspian Sea. The participants were asked to provide data relevant to survey methodology and stock assessment prior to the meeting to the FAO so that FAO consultants could review and pre-analyze the data and develop some specific models that are tailored to the Caspian sturgeon fisheries. The results of such preliminary analyses should have been presented at the workshop and shed lights on general issues and concerns of the Caspian sturgeon fisheries and help select modern methods of stock assessment and TAC setting that may be applied to the sturgeon fisheries. Unfortunately, no data were made available prior to the workshop, which hindered the Workshop in its effort to achieve the planned objectives. Prior to the Workshop, the Consultants compiled all available literature on the biology and fisheries of the major sturgeon species and extracted corresponding data.

The Workshop had the following objectives:

1. review the current methodologies of field survey and stock abundance estimation in Caspian countries;
2. review modern methodologies of stock assessment, reference point selection and TAC determination;
3. pursue agreement among the five Caspian countries on the survey design and data analysis and the methodologies of stock assessment and TAC setting;
4. identify possible next steps.

3. Presentations and Country Reports

3.1 Opening of the meeting

The meeting was opened by Dr Ye, Senior Fishery Resources Officer, FIMF, who welcomed the participants to the meeting and to Antalya and briefly outlined the objectives and agenda of the Workshop. The participants then introduced themselves, and offered some remarks on their expectations.

3.2 Presentations

Mr Ye started by providing a chronological overview of FAO's activities on Caspian sturgeon fishery management under TCP/INT/310, the progress made and the issues remaining to be dealt with. Mr Van Anrooy, Fishery Officer, FAO SEC, made a presentation entitled "Towards a Central Asian and Caucasus Regional Fisheries and Aquaculture Commission". The objectives of the Commission shall be to promote the development, conservation, rational management and best utilization of living aquatic resources, as well as the sustainable development of aquaculture in the Central Asian and Caucasus region. At the Hundred and Thirty-seventh Session of the FAO Council (Rome, 28 September–2 October 2009) the Commission was approved, and as soon as three countries have officially accepted the Agreement, it will become effective.

3.3 Country reports

Each country reported its monitoring survey activities, trends and status of sturgeon populations in national waters and TAC estimation procedures. All countries reported a general declining trend in commercial catches for all species and attributed the decline to the reduced stock abundance. It was also reported that there is significant decline in the number of spawners entering spawning rivers.

Azerbaijani scientists reported a reduction in age and size composition and percentage of females in the spawning population, low proportion of second time spawning fish (below 15%), domination of immature fish in the population, reduction of sturgeon abundance at sea, especially beluga and stellate sturgeon, and high level of IUU. Current reproduction is greatly supplemented by the release of artificially hatched juveniles. This summary describes a general phenomenon observed in all countries.

Monitoring and stock assessment is conducted by all countries according to the “Interstate Program on Study of the Distribution, Abundance, Stock Assessment, Food supply and TAC recommendation of Caspian Sea Sturgeons in 2007–2009” adopted by all Caspian sea countries. According to the program all countries should conduct annual trawl surveys during summer. In some years, the survey is extended to other seasons.

3.4 Consultants’ presentation

Dr Alexei Sharov delivered four presentations:

1. Introduction and Overview of Statistical Survey Methods, which started from the basic theory of survey design, described the details of a number of classic sampling schemes: simple Random Sampling, Stratified Random Sampling, Systematic Sampling, and Non-random sampling. Practical examples were also presented.
2. Estimation of Mortality in Fish Stock Assessment, which provides descriptions about how natural mortality and fishing mortality can be estimated and what data is needed. An example was presented of using catch curve method to estimate Volga River beluga mortality rate based on catch age composition data. Finally, examples showed how the estimates of natural and fishing mortality can be used for management purposes.
3. Surplus production models and the resulting reference points used in fish stock assessment, describing the data needs, model fitting process, reference points based on model outputs, and how they can be used in fisheries management.
4. Yield per recruit and spawning stock biomass per recruit models and the resulting reference points used in fisheries management. This presentation showed how yield per recruit model works and how reference points can be established based the model outputs. An example for Ural River beluga was detailed with all the parameters and whole process.

Dr Robert Mohn made two presentations. One provided some overview about stock assessment, focusing on uncertainty involved in data and models and how outputs from yield pre recruit models should be used. This presentation also discussed harvest control rules and how the impact of the release of sturgeon juveniles from hatcheries can be incorporated into stock assessment models. The other presentation was mainly about the interim results of analysis of the survey data provided at the workshop by Iran, Azerbaijan, and Kazakhstan. The analytical results showed how survey efficiency can be improved through stratification and right allocation of sampling stations into strata.

4. Technical review of the current methodologies of survey-based stock abundance estimation, stock assessment and TAC setting

4.1 Survey Design and Estimation of Stock Abundance

Dr Sharov made a presentation on the principles and key statistics of probability based surveys. Statistical properties of simple random, stratified random and systematic random designs were discussed. Issues of bias and sampling errors were reviewed. Allocation of the number of stations by strata either proportional to strata area or to strata variance (optimal allocation) were also discussed. It was stressed that it is important to maintain random allocation of sampling stations in order to obtain unbiased estimates. It was also stressed that fixed stations design has unknown statistical properties and is likely to produce biased estimates of population density. Two additional documents were

offered for participants' review: "Report of the ICES Workshop on Survey Design and Data Analysis (WKSAD)" and "FAO Report on Bottom Trawl Surveys-Design, Operation and Analysis" (Interregional fisheries development and management programme – NT/79/019 Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic FAO, United Nations Development Programme (UNDP), Rome, 1982).

Survey Design. For areas with depth less than 10 m, a 9 m bottom trawl is used for the survey. For depth greater than 10 m, a 24.7 m bottom trawl is used by all countries. The Russian Federation, Kazakhstan, Azerbaijan and Turkmenistan adopted a fixed-station sampling design with stations allocated along fixed transects. This design has been established since the early 1960s when those countries were members of the Soviet Union (Fig. 1). In contrast, the Islamic Republic of Iran adopted a stratified random sampling scheme.

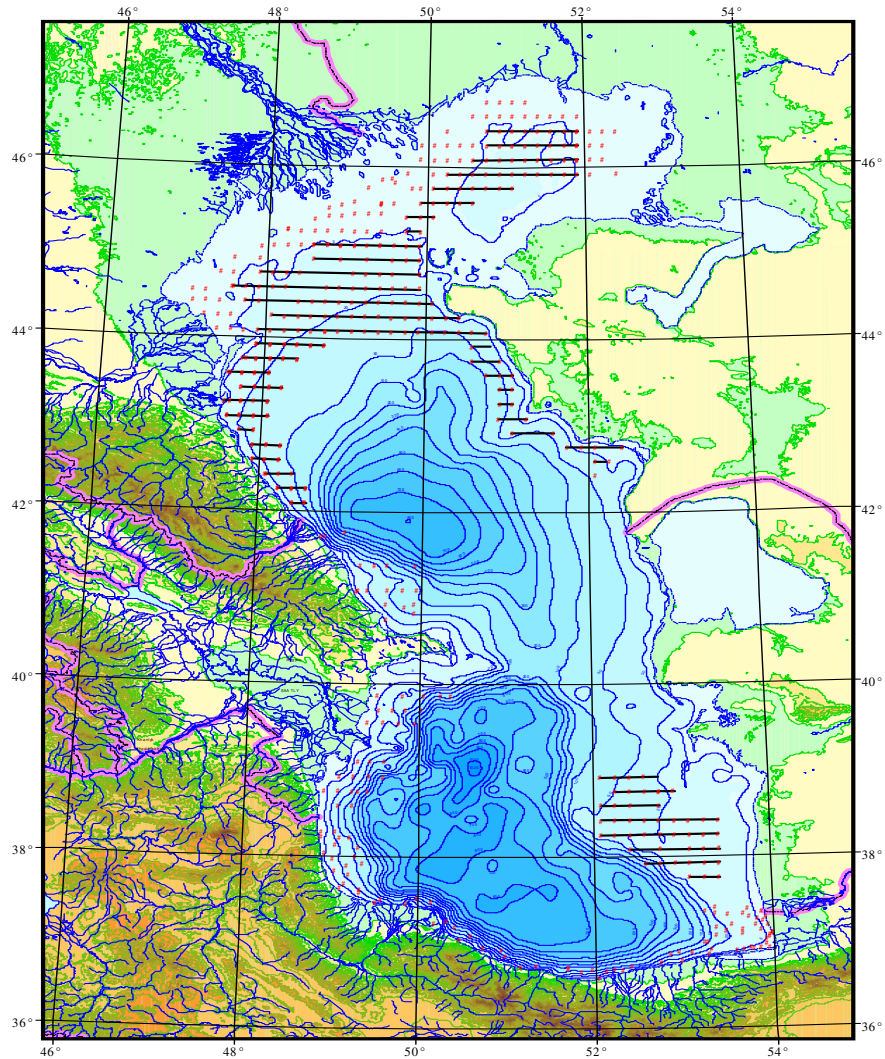


Figure 1 Distribution of trawl stations sampled in the Caspian Sea on annual basis for the purpose of stock assessment and TAC determination.

All countries estimate absolute abundance of each species using swept area method described in the Interstate Program.

Absolute abundance in sampled area is estimated as

$$N = \frac{S \bullet x}{K \bullet g}$$

where *N* is an absolute abundance, *S* - total sampled area, *x* – average catch per trawl, *g*- area sampled per trawl and *K* – trawl catchability (efficiency) coefficient.

For the 9 m trawl the following catchability coefficients are applied: 0.1 for Russian sturgeon, 0.07 for stellate sturgeon and 0.04 for beluga as reflected in the Program. Catchability coefficient for the 24.7 m trawl was assumed to be constant for all species at 0.1. These coefficients reportedly have been estimated by the KASPNIRKH, Russia.

Reported number of sampling stations by country

Kazakhstan:	116 stations (87 at depth 10 m or less)
Azerbaijan:	55 stations (11 at 10 m or less)
Turkmenistan:	42 stations (sampled by Russia)
Iran: 85 stations	34 (at 10 m or less)

TAC has been estimated as a percentage of the total size of exploitable stock. The maximum exploitation coefficients were calculated following the method of Malkin as follows 16.7% for Russian sturgeon, 18.6% for stellate and 6.2% for beluga. All countries supplement trawl survey with gillnet sample collection. It was apparent that Azerbaijan scientists use gillnet data from the control stations in calculation of absolute abundance of sturgeon in national waters, but it was not clear what the calculation procedure is. It was also not clear whether gillnet data are used by other countries in the calculation of stock size.

Technical Review. The former Soviet Union republics (Azerbaijan, Kazakhstan, Russian Federation and Turkmenistan) use a fixed station design, but the Islamic Republic of Iran in contrast has adopted a stratified random sampling scheme for selecting stations in its waters. The importance of a unified sampling approach throughout the Caspian Sea was well accepted among all the participating countries for compatibility of abundance estimates. However, participants were not able to agree on which methodology should be selected as the single survey design all countries should adopt. In theory, provided the stratification is appropriately designed, stratified random sampling should provide more reliable abundance estimates and be more resistant to the uncertainties caused by changes in stock spatial distribution. However, the countries that currently use a fixed station design argued that this approach was developed decades ago, all stations were sampled for years and therefore they will lose continuity of a long historical time series if they switch to the stratified random design. It was noted by the consultants that there will be little loss and possibly more gain with respect to obtaining unbiased and more precise estimates of population densities. Historical data are currently used only for the description of trend in abundance and only two most recent years are used for TAC estimation. The consultants suggested that the historical data be analyzed with respect to specific characteristics of sturgeon spatial and temporal distribution. A Generalized Linear Model (GLM) may help to identify particular physical factors such as depth, salinity, season, temperature that are significant in affecting sturgeon distribution. If such relationships are detected, they can help to specify new sampling strata and lead to a significant reduction in variance of the estimated mean density. Hypothetical examples were presented that demonstrated how improvements in survey design (stratification) can lead to higher precision of the mean.

During the discussion several concerns were expressed about the applicability of trawl survey as an assessment methodology of absolute stock abundance. It was mentioned that some researchers consider swept-area method inappropriate for absolute abundance estimation (eg. Laevasty and Favorite, 1988³). Variability in trawl design, vessel size and engine power, cable length and other factors do contribute to uncertainty in the estimation of mean catch per trawl. The constant catchability coefficient of the 24.7 m trawl for all species was considered to deserve a strict scrutiny. It was reiterated that unification of sampling procedures is important for the compatibility of survey results among countries. The consultants advised countries using fixed-stations design to consider switching to random station sampling. A combination of fixed and random stations was suggested to be tried as a compromise for a transitional period.

The importance of survey timing was also discussed. Sampling sturgeons while they are engaged in active migration to spawning, feeding or overwintering grounds might lead to increased uncertainty in the estimation of stock abundance. Summer is the period when sturgeons are most dispersed over the feeding grounds and considered as the best period for abundance surveys, especially for Caspian wide surveys. However, if regional estimation of stock abundance is the focus, there may be other alternative options.

The Iranian delegation argued that in Iranian waters sturgeons are closer to the shore and more abundant in spring and fall, and therefore spring surveys may provide more reliable estimates for Iranian waters. The Iranian survey was conducted not only in summer, but also spring, autumn and winter as shown in Table 1.

In the period from 2003–2009, the Iranian survey was generally done twice a year (Table 1). However, there is no consistence in either the timing of the survey or the area surveyed. For example, two surveys were completed in 2003, one in autumn and the other in winter in waters shallower than 100 meters. However, in 2004 the winter survey was retained, but the other survey was done in summer. There are also other variations in depth and vessels used. A comprehensive analysis may be needed to evaluate the efficiency of the survey design and how the data collected can be bettered used.

Table 1 Timings of the Iranian stock abundance survey from 2003 to 2009.

Year	Season	Depth	Vessel
2003	Autumn	< 100 m	Sisara
2003	Winter	< 100 m	Guilan & Sisara
2004	Summer and Winter	< 100 m	Guilan & Sisara
2005	Summer and Winter	< 100 m	Guilan & Sisara
2006	Summer	< 100 m	Guilan & Sisara
2006	Winter	< 10 m	Sisara
2007	Summer and Winter	< 10 m	Sisara
2008	Spring and Winter	< 100 m	Guilan & Sisara
2009	Spring	10 -100 m	Guilan

In general, surveys designed to provide abundance estimates for the whole Caspian Sea should have similar designs and be conducted at the same time, preferably within a short period. Any inconsistency in design, timing, gear and vessel will demand for standardization, otherwise unknown bias may be introduced.

³ Laevasty, T. and Favorite, F. 1988. Fishing and Stock Fluctuations. Fanham: Fishing News Books, 239 pp.

During this discussion Kazakhstan reminded the participants from the other countries that it is not possible to conduct surveys in the Kazakhstan part of the Caspian Sea during the winter due to ice cover.

Fixed versus stratified random sampling

Following the lengthy discussion on survey design, the workshop secretariat asked the participants to provide some survey data so that the consultants could provide analytical results to help understand the efficiency of the current survey designs and facilitate the discussion on fixed versus stratified random sampling.

The participants produced three data sets for preliminary analysis on the potential benefits of adopting a stratified random design. They were the 2004 Iranian survey, the 2007 Azerbaijan survey and the 2009 survey from Kazakhstan (shallow stations only). The Iranian survey was a stratified random design while the other two were fixed designs. Fig. 2 shows the distribution of survey sets.

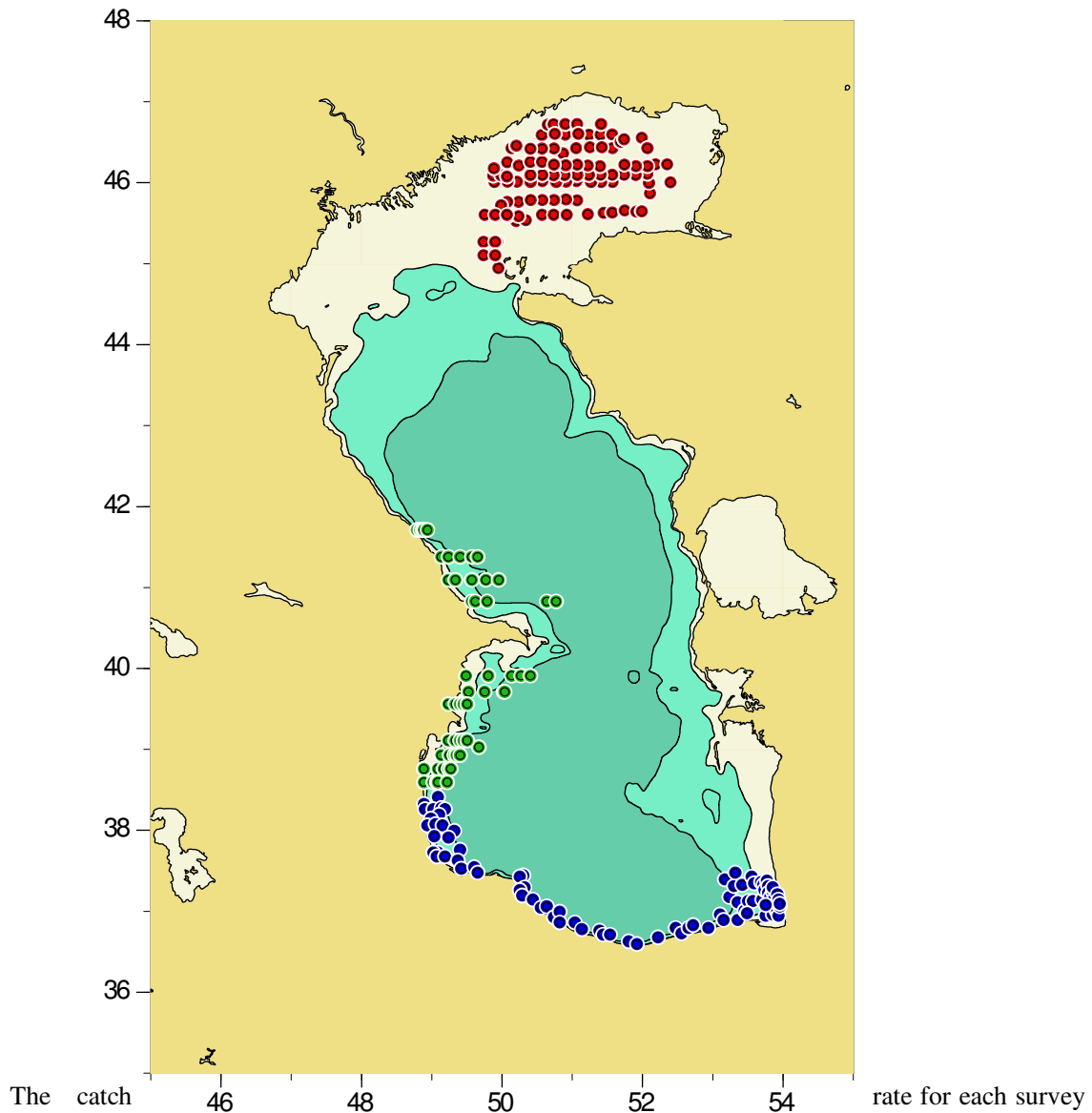


Figure 2 The distribution of survey sets brought forward for the blue dots are the distribution of sets for the Iranian survey, the red are Kazakhstan and the green are from Azerbaijan.

set can be displayed as in Fig. 3 where the symbol size reflects the amount of catch. The amount of red, blue and yellow is the proportion of Russian, stellate and beluga. These catch rates have not been corrected for gear efficiency so comparisons between surveys are not warranted. Although this was a very simple application it did summarize the data and generated some interest.

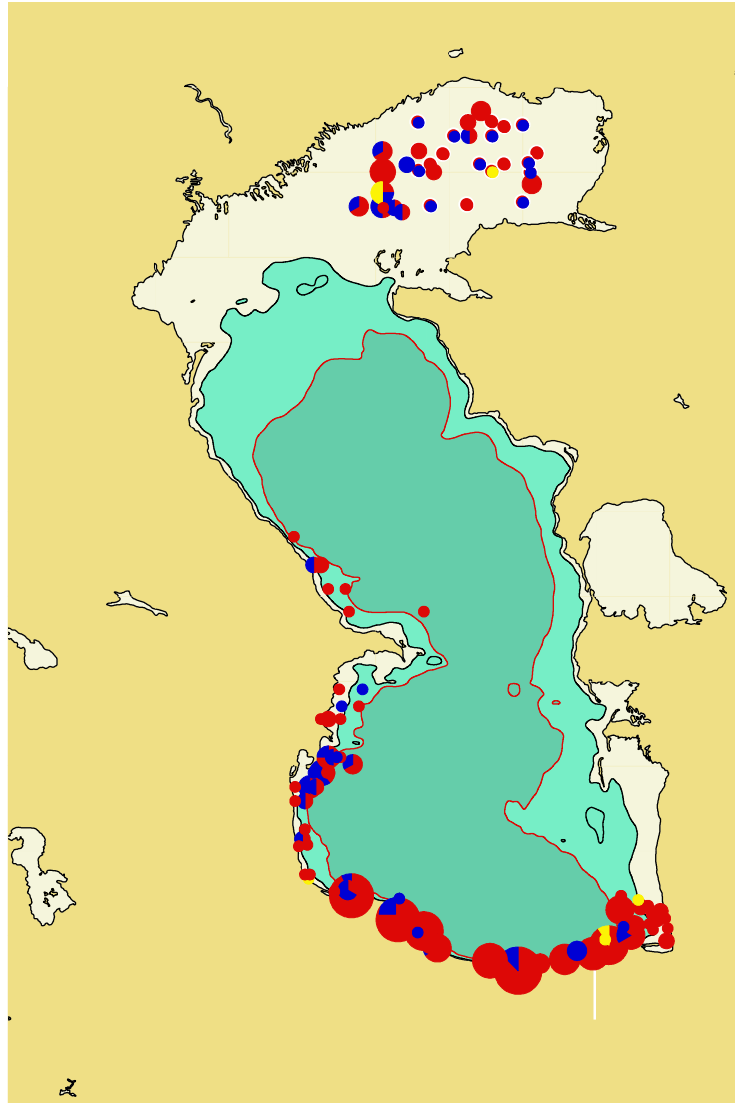


Figure 3 Catch per set in the three surveys shown in Figure 1. The largest symbol is for a catch of 16 sturgeon. Red, blue and yellow are respectively the proportion of Russian, stellate and beluga caught.

These data were used to explore the potential benefits of adopting stratified random surveys. The method was adapted from Gavaris and Smith (1987)⁴ in which the benefits in terms of precision of survey estimates to stratification and allocation to individual strata are estimated. For example using the Iranian data and just considering the depth stratification. The survey had three depth zones, 2-10 m, 10-50 and 50-100. Although two different trawls were used, a smaller one for the shallowest

⁴ Gavaris, S. and S. J. Smith. 1987. Effects of allocation and stratification strategies on survey precision of survey abundance estimates for Atlantic cod (*Gadus morhua*) on the eastern Scotian Shelf. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.* 7: 137-144.

stratum, no correction was introduced for the different gear. The survey also had geographically defined strata which were not considered in this analysis. The application of the Gavaris and Smith formulae to the depth stratified data showed that the survey relative efficiency benefited 2% from stratification but lost 83% due to the allocation among the strata. That is that the stratification did not help but that the number of sets allocated to each stratum was harmful in terms of precision. A summary of the statistics of the strata shows in Table 2.

Table 2 Summary statistics of the stratified data of the Iranian 2004 Russian sturgeon survey

Stratum	Number of sets	Mean catch (#)	Variance
1	34	1.79	12.41
2	38	1.03	3.86
3	13	3.15	22.47

We see that the stratum with the highest variance has the fewest sets, which is contrary to sampling theory. A program was developed during the meeting which explored the potential impact of re-allocating sets by bootstrapping the data. For example if sets were allocated as 25, 20 and 40 to the strata instead of the actual 24, 38 and 13, the efficiency due to stratification is unchanged but the allocation component of the relative efficiency goes from a negative 83% to a positive 15%.

The same method was applied to Kazakhstan's 2009 survey data of stellate sturgeon. Suppose the survey area was stratified into three strata according to depth. The survey relative efficiency benefited 0.2% from stratification, but lost 3.1% due to the misallocation of stations among strata. However, either benefit or loss in efficiency is minor in this case. This is not surprising and probably because the density distribution of the stellate sturgeon is quite stable as can be seen from the table below that the mean catch rates were 0.22 sturgeon per station for Stratum 1 and 0.24 sturgeon per station for Stratum 2 (Table 3). This relatively even distribution may be related to the little variation in depth of the survey area with an average depth of 5.6 m.

Table 3 Summary statistics of the stratified data of the Kazakhstan 2009 stellate sturgeon survey

Stratum	Depth (M)	Number of sets	Mean catch (#)	Variance
1	<4.5	32	0.22	0.31
2	4.5-6.5	42	0.24	0.19
3	>6.5	32	0.09	0.09

The same analysis of the Azerbaijan 2005 data and the results for Russian sturgeon is shown in Table 4. The whole survey area was divided into 5 strata with 11 stations in each stratum. This kind of stratification resulted in a 36% gain in survey efficiency, but the allocation of sampling stations among strata caused a 19% loss in efficiency. The positive gain from stratification is because of the greater variation of density over depth, and the lost efficiency from allocation suggests that the efficiency of the current fixed transect survey can be improved by changing the allocation of sampling stations among strata.

Table 4 Summary statistics of the stratified data of the Azerbaijan 2005 Russian sturgeon survey

Stratum	Number of sets	Mean catch (#)	Variance
1	11	0.45	0.27
2	11	1.45	0.87
3	11	0.55	0.27
4	11	0.18	0.16
5	11	0.18	0.16

The preliminary results derived from the three sets of data show that: 1) stratification can improve survey efficiency, especially when the density distribution is highly variable over space (e.g. the Azerbaijan Russian sturgeon); 2) allocation of sampling stations among strata must be based on the variance to reduce the uncertainty in the estimation of mean density - the more variable the density, the higher the variance, and therefore more stations should be sampled.

The data analysis during the workshop does shed light on how survey efficiency can be improved through stratification and right allocation of sampling stations among strata. Although in theory, stratified random sampling provides more accurate estimates for fish density, the answer is not straightforward when it comes to the Caspian Sea sturgeon survey in which a fixed sampling design has been used for decades. A number of factors may need to be taken into account such as continuity of time series data, how the data has been used and compatibility among countries⁵.

4.2 Stock Assessment and TAC estimation of the sturgeon stocks in the Caspian Sea

Consultant Dr Sharov offered an extensive presentation on traditional stock assessment methods, covering a range of basic assessment models, e.g. growth and mortality estimation, catch curve analysis, age structured models, surplus production, yield per recruit and spawner per recruit analysis, as well as harvest control rules based on target and limit reference points. The participants were advised to start with simple analyses and move forward to more complex models as data and experience accumulate. Based on the data collected from various publications prior to the workshop, an example of the yield per recruit and spawner per recruit analysis for Ural River beluga was presented (Fig. 4). Participants were informed on the type and structure of input data, and minimum size or age at first capture. A catch curve analysis for beluga was also presented as an example to show how estimates of total and fishing mortality rates can be estimated using the age structure of the catch (Fig. 5). Participants were encouraged to apply these methods to their own data once returning to their laboratories.

⁵ Van der Meer, J. 1997. Sampling design of monitoring programs for marine benthos: a comparison between the uses of fixed versus randomly selected stations. *Journal of Sea Research* 37, 167-179.

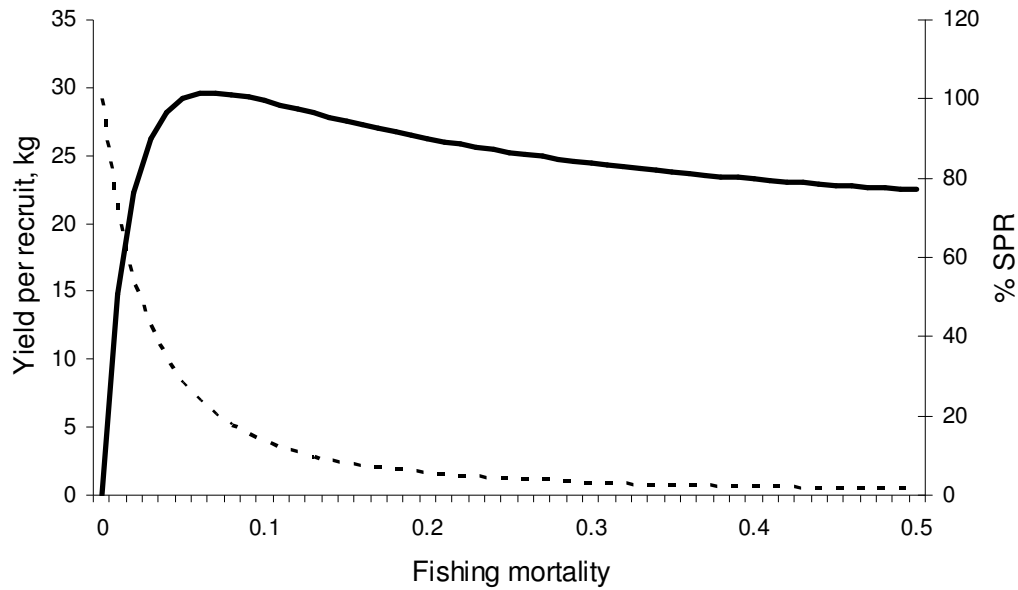


Figure 4 Yield per recruit and spawner per recruit for Ural river beluga under current minimum exploitable size regulations.

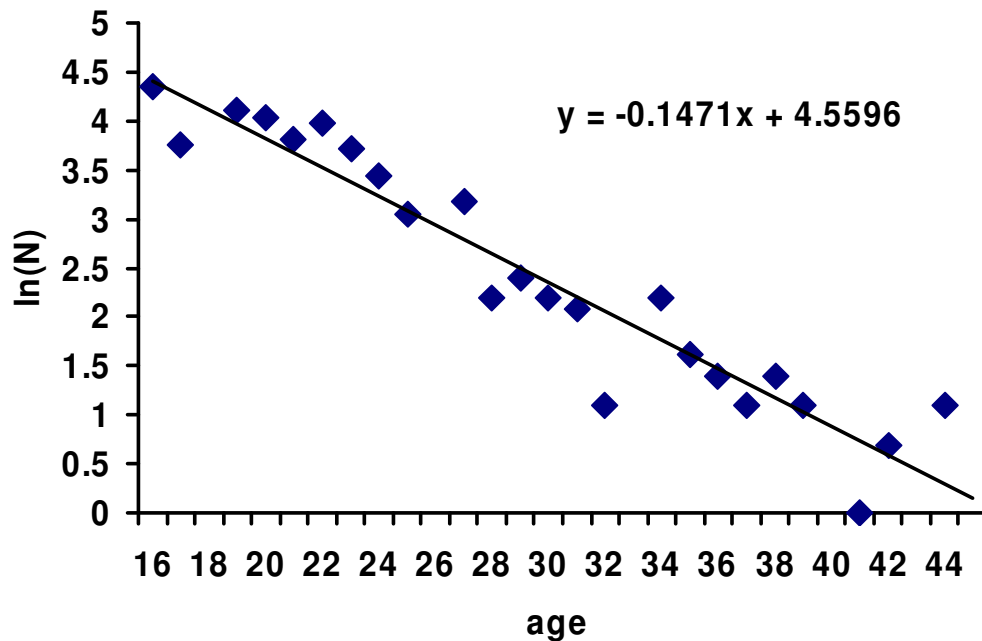


Figure 5 Catch curve for Volga river beluga based on age structure of spawners in 1986. Slope of the linear regression indicates instantaneous total mortality.

It should be noted that the example presented in Fig. 5 used only one year's age composition data, meaning the catch curve method assumed a constant recruitment over time, which is never fulfilled in reality, together with assumptions of constant natural and fishing mortality rates throughout the life of a cohort. It should also be noted that the yield per recruit analysis has its weakness in ignoring the

influence of spawning stock on recruitment. If a management control is designed based on yield per recruit analysis, a common revision is to use $F_{0.1}$, which is the fishing mortality at which the marginal gain in yield per recruit decreased to 10% from that at $F=0$ (Fig. 4). Sturgeons have a very long life span and therefore impact of those assumptions on the precision of parameter estimation needs to be carefully scrutinized.

Consultant Dr Mohn also delivered a presentation on assessment methods from less-data-demanding surplus production models, yield per recruit models and age structured analysis with a focus on techniques that are especially suited to data poor situations and the uncertainty involved in data and models. Although participants are encouraged to start with simple models such as yield per recruit analysis, it was stressed that caution must be exercised as yield per recruit analysis often estimates the fishing mortality needed for maximum production.

For shared stocks like the Caspian sturgeon, a pre-agreed harvest control rule should be established to control fishing intensity effectively. Adoption of harvest control rules can prevent management actions from unnecessary interruptions and ensure effective implementation of management strategies. Two indicators are usually used in defining harvest control rules. One is fishing mortality and the other is stock biomass. Each indicator has two key reference points, target and limit reference points (Fig. 6). Management aims to control these two indicators between the target and limit levels.

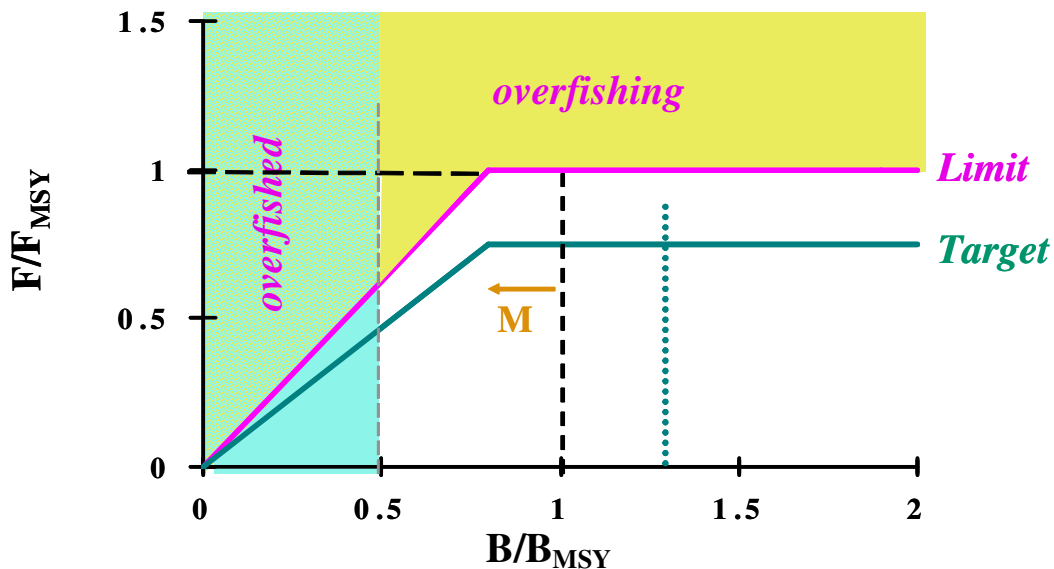


Figure 6 Harvest control rules (from Restrepo *et al.* 1998⁶).

To establish and implement a harvest control rule, one needs to know F_{MSY} and B_{MSY} together with the current levels of B and F . However, many data poor fisheries do not have the data to estimate these parameters. How can such fisheries still use harvest control rules to achieve the long-term sustainability? The following example is a variant of the above typical harvest control rule based on only catch statistics and some estimates of spawning stocks.

⁶ Restrepo *et al.*, 1998. Technical guidance on the use of precautionary approaches to implementing national standard 1 of the Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act. National Oceanic and Atmospheric Administration (US) Technical Memorandum NMFS-F/SPO-31, 54 pp.

Catch data of stellate sturgeon in the Caspian Sea were collected in irregular years (top panel, Fig. 7). Twelve years of data are too few for further analysis. Interpolation was carried to estimate the catches of those missing years (middle panel, Fig. 7). From other sources, the numbers of spawners in those years were available. Plotting the catches against spawning stock data leads to a graph like the bottom panel in Fig. 7. We can then draw a line of golf-stick style. It seems clear that if spawning stock does not drop below 130 000 individuals, production of the fishery should not decline and the fishery should be fine (bottom panel, Fig. 7).

It should be emphasized that the results derived from such limited data should be taken with caution. If possible, other sources of information should be collected, and such a harvest control rule should be updated as soon as new data become available.

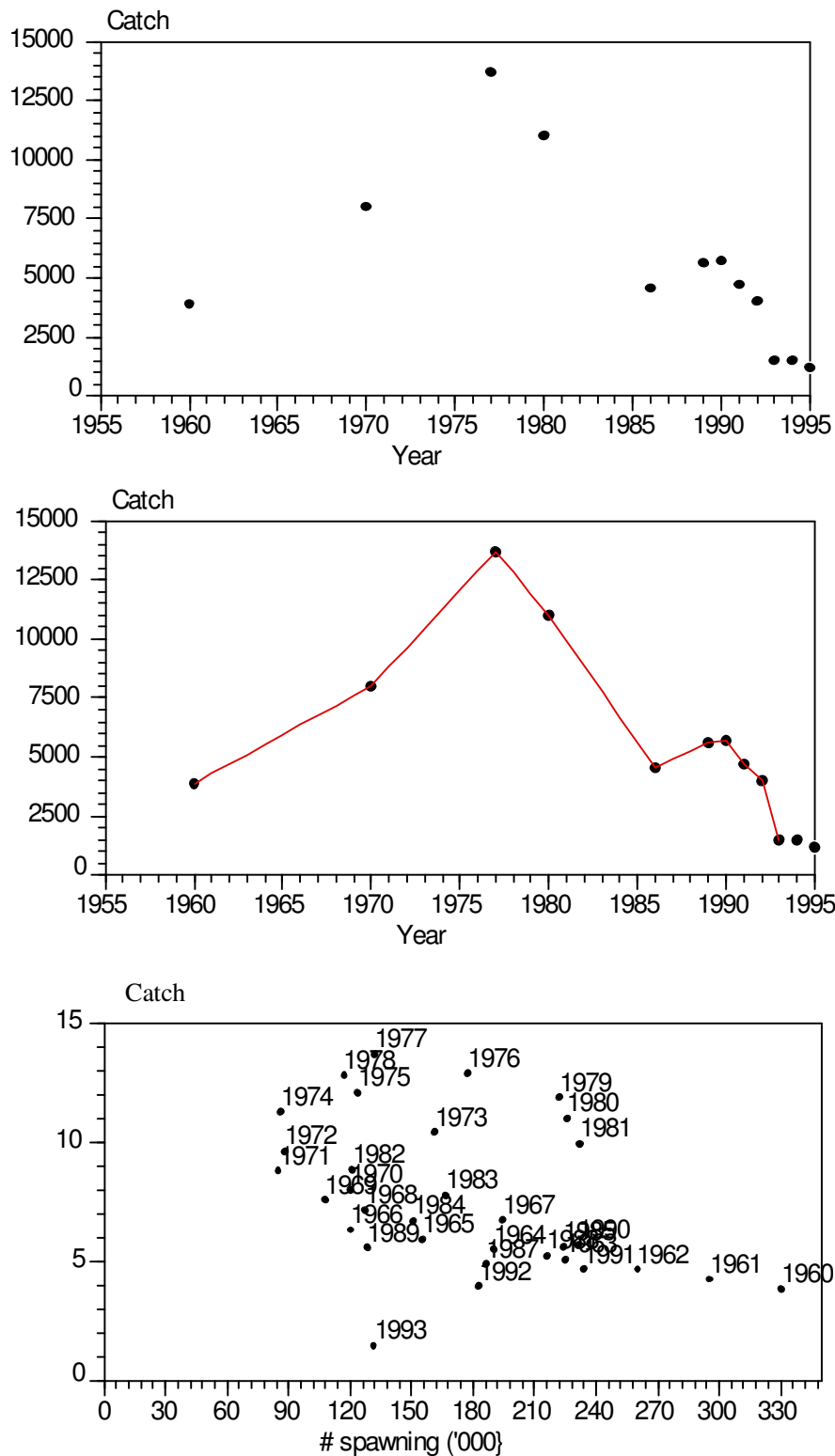


Figure 7 A harvest control rule based on catch (# individuals) and spawning stock abundance data of stellate sturgeon in the Caspian Sea.

4.3 Inventory of existing data

There are a great number of stock assessment models available. Each model has its own theoretical foundations, makes different assumptions and has specific data requirements. How can we choose a model that can make the most efficient use of the existing data and provide the most needed advice on fishery management? The first step is to know what data are available. In the Caspian Sea, member countries have not established a data-sharing protocol or network, and none of the countries have information about what data the other countries have collected. Before determining the assessment models and taking a holistic approach in stock assessment and TAC setting for the Caspian sturgeon stocks, an inventory of available data in all member countries seems necessary.

Data exchange is crucial for the Caspian wide assessment of the status of the stocks. The trawl survey results should be shared with all the countries ie. the countries' participants on the Caspian wide surveys. The data should be reviewed and analyzed in a collegial and open atmosphere. However, data sharing proved to be a sensitive issue at the workshop. Although all participants realized the crucial role of data and information sharing in assessing the stock status of sturgeon resources and developing rebuilding plans, agreement could not be reached. The development of a data inventory through this cataloguing process is a first step. During discussion of this topic some representatives suggested that they might unilaterally share data through websites. This was considered by a few to be expedient rather than waiting for the development of an international data sharing protocol.

A table was developed during the workshop to summarize the types of existing fishery dependent and fishery independent data in each country (Table 5). There is a wide range of data existing from catch statistics to numbers of spawning sturgeons over a very long history (some date back to 1896). Azerbaijan, Kazakhstan and the Russian Federation have comprehensive data, the Islamic Republic of Iran has catch data since 1950s and survey data after 2003.

How these data can be incorporated into stock assessment models in a holistic way is a great challenge to whoever decides to take up the task of developing stock assessment models for the whole Caspian sturgeon stock. If the member countries try to further their cooperation and collaboration in stock assessment and rebuilding the sturgeon stocks, an independent working group on stock assessment and TAC setting must be established. This group must consist of scientists from all member countries, rather than managers and other government officials, and should be given the authority to function as an independent advisory scientific body. Scientists working for this group should consider themselves as only group members, rather than representatives of their country. This group is supposed to provide the best advice on rebuilding and management of the sturgeon stocks, although the real decision-making may lie with another regional body.

Table 5. List of biological data and catch statistics collected in different time periods by Caspian countries.

Data type	Azerbaijan	Islamic Rep. of Iran	Kazakhstan	Russian Federation^[6]	Turkmenistan
Total landings, tonnes	1900	at least 1950s	at least from 1937	1896	1904-1962, 1995
Catch in weight and number of fish in rivers	1900	XXXX	at least from 1960		XXXX
Age structure of the catch	approx 1960s	1990-2003	approx 1980 may be some earlier	at least 1960s	data Kaspnirkh
Number of spawners	1960s		1960	from 1960s	XXXX
Number of hatchery released YOY	1954	1980-2007	1998	late 1950s	XXXX
<u>Larval surveys in rivers</u>	from 1960s	XXXX	1970s	from 1960s	XXXX
<u>Caspian summer survey with 9 m trawl</u>		from 2003 for south. Caspian	from 1996, earlier in Kaspnirkh	1981	XXXX
<u>North Caspian survey with 24.7 m trawl</u>	1958-1980, 2002-2009		1958-2006???	1981	XXXX
<u>Middle Caspian survey with 24.7 m trawl</u>	1958-1980, 2002	from 1981	1958-2006???	1958-2009	1958-2009
<u>South Caspian survey with 24.7 m trawl</u>	1958-1980, 2003	from 2003,2004,2006, 2008,2009	XXXXXX	1958-2009	1958-2009
<u>Fishing effort</u>	?????	1992-2003	1960	1962?	????
<u>Length of fish</u>	1960s?	1990-2008	1960	from 1960s or earlier	prior to 1960s?

⁶

Note that the Russian Federation was not represented at the meeting. The information is therefore based on the knowledge of the participants from the other countries.

5. Summary of Points of the Workshop

The workshop made progress on two technical fronts. The first is a data catalogue prepared to summarize existing data in each country. The awareness of the necessity and crucial role of information and data sharing has been raised. Although agreement could not be reached on data sharing, a data inventory was developed and this cataloguing process is a first step. Some representatives suggested that they might unilaterally share data through websites. This was considered by a few to be expedient rather than waiting for the development of an international data sharing protocol. During the workshop, Azerbaijan, I. R. Iran and Kazakhstan made one year survey data available so that the consultants could analyze the data and provide more specific advice on how survey efficiency can be improved through right stratification and allocation of stations among strata. This is the first time and a real example of data sharing.

The second advance was on survey design. For historical reasons, two survey designs are used for the sturgeon abundance surveys in the Caspian Sea. Azerbaijan, Kazakhstan, Russian Federation, and Turkmenistan use a fixed station design, while I. R. Iran has adopted a stratified random sampling scheme for selecting stations in its waters. All countries agree to the importance of using the same sampling approach throughout the Caspian Sea. However, it was not possible to reach agreement on which methodology should be selected. After the technical review and comparison between fixed and stratified random sampling based on real sturgeon survey data, participants agreed that the fixed station survey could be modified to include and/or supplemented with randomly selected sampling stations. Furthermore, there was overall agreement to the need for more studies on survey design and efficiency based on the existing survey data.

There is an urgent need to develop stock assessment models that cover the whole Caspian Sea and incorporate different sources of data and information in a holistic approach. Such models should provide reliable assessment of stock status of the sturgeon resources and help develop rebuilding strategies and long-term harvest control rules, which should be evaluated using management strategy evaluation methods prior to being put in use to avoid unnecessary mistakes and costs. The annual setting of TAC should be in accordance with the long-term management goal and carried out under the pre-agreed harvest control rules. With this kind of assessment, issues like survey catchability coefficients and difference in survey design may become less critical.

To adopt such a holistic approach, cooperation and collaboration among member countries must be formalized as an independent working group on stock assessment and TAC setting. This group should consist of scientists from all member countries, rather than managers and other government officials, and be given the authority to function as an independent scientific body. Scientists working for this group should consider themselves as only group members, rather than representatives of their country. This group is supposed to provide the best advice on rebuilding and management of the sturgeon stocks, although the real decision-making may lie with another regional body.

Finally, an integrated management strategy should be promoted for the Caspian sturgeon resources. Participants have realized that a number of factors might have contributed to the collapse of the sturgeon stocks such as damage to spawning and nursery grounds, IUU, oil exploitation and coastal development.

6. Workshop Recommendations

The workshop participants agreed upon the following:

- A. Survey design. The consultants recommended a move to randomized survey and if warranted stratified designs. Methods were presented and demonstrated with Caspian on how to assess the benefits of stratification. As an intermediate step, it was suggested that a subgroup of stations could be allocated in a random design to supplement the fixed portion of the survey. Before

allocation, the analysis of previous surveys will give insights into the best potential distribution. Surveys provide relative indices of abundance that may be converted to absolute estimates of abundance with reliable catchability coefficient.

- B. Assessment methods. The determination of appropriate assessment methods will depend upon the analysis of catch statistics and biological data available. The Workshop recognized that it is necessary to take coordinated effort to make such analyses and explore specific models from simple to more complex and to request corresponding technical assistance from FAO and other international organizations.
- C. Data catalogue and exchange. A data catalogue was developed during the Workshop for catch and survey data. It was recognized that it is expedient and suggested to exchange the information gained for stock assessment and share among the Caspian states. Establishment of the centralized data base would considerably contribute to the improvement of the stock assessment. The assessment of stocks requires the integration of appropriate information collected by all Caspian countries.
- D. Harvest control rules and rebuilding strategies. Reliable assessment is a prerequisite to the development of harvest control rules and where appropriate rebuilding strategies. It was recommended to develop reference points for each species (F and population abundance or biomass targets, thresholds, etc) and harvest control rules and rebuilding strategies.
- E. Uncertainty in all trawl survey data. In addition to the mean values calculated from survey data, it is necessary to report the uncertainty of the estimates (variance, standard deviation, standard error).

Though the consultants suggested a number of new methods of stock assessment, the Workshop could not come to the conclusion about any new uniform stock assessment methodology due to the data availability and time required for the analyses, the Workshop recommended that the current methodology should be improved and a new methodology should be pursued; and agreed upon the necessity of the organization of an additional FAO workshop in order to discuss the results of its application.

1. Предпосылки

В ответ на просьбу Азербайджана, Исламской Республики Иран, Казахстана и Туркменистана о содействии в области наращивания потенциала по управлению осетровым рыбным хозяйством в Каспийском регионе, ФАО разработало проект “Наращивание потенциала по восстановлению и управлению осетровым рыбным хозяйством в регионе Каспийского моря” (TCP/INT/3101).

В апреле 2008 г. на установочном семинаре, организованном ФАО совместно с Всемирным банком, в котором помимо четырех прикаспийских государств, участвующих в проекте, принимала участие Российская Федерация (пятое государство Каспийского региона) было согласовано: “что семинар должен быть проведен в рамках Технической программы сотрудничества и ставит перед собой следующие задачи: (i) устанавливать, развивать и тестировать изменения в современных методиках оценки численности; и (ii) определить какое содействие со стороны партнеров может потребоваться”. Проведение подобного семинара позволит странам в дальнейшем соответствовать требованиям Комитета по животным СИТЕС. В ответ на указанные выше рекомендации, ФАО и СИТЕС организовали Технический Семинар по методикам оценки численности и установлению ОДУ в Риме 11-13 ноября 2008. В этом семинаре приняли участие четыре прикаспийских государства, к сожалению, представители Исламской Республики Иран не смогли принять участие.

На семинаре был проведен анализ методов, применяемые странами Каспийского региона для оценки состояния запасов и установления ОДУ для осетровых Каспийского региона и обсуждены потенциальные возможности улучшения используемых методов, для того, чтобы обеспечить их соответствие современным международным практикам; и, в заключение определили круг последующих действия, необходимых для внедрения предложенных изменений (см. ФАО 2008¹).

После этого участники семинара признали, что методика, получившая одобрение пятью прикаспийскими государствами и применяемая в настоящее время Азербайджаном, Казахстаном, Российской Федерацией и Туркменистаном является улучшенным вариантом метода, который был описан в обзоре ФАО 2004 г.². Однако, Комиссии по водным биоресурсам было рекомендовано продолжить работу по улучшению методики, интегрировав в нее всю соответствующую информацию по оценке состояния запасов и биологическим ориентирам, а также подготовить полное техническое описание всех методов.

В заключение ФАО было рекомендовано организовать два технических семинара для специалистов из прикаспийских стран, с обеспечением финансовой поддержки:

1. Семинар по методам съемки осетровых в Каспийском море. Этот семинар будет посвящен методам организации съемок и анализу полученных данных.
2. Семинар по применению современных методов оценки запасов и определения ОДУ для осетровых видов Каспийского моря.

24-ая сессия Секретариата Конвенции о международной торговле видами флоры и фауны, находящихся под угрозой исчезновения (СИТЕС) одобрила рекомендации семинара. ФАО с пониманием отнеслась к этим рекомендациям и решила совместить

¹ FAO 2008. Stock Assessment and TAC Methodologies. Report of the FAO and CITES Technical Workshop, 11-13 November, 2008. FAO, Rome, Italy.

² FAO (2004) Review of the Survey Methodology, Stock Assessments and Setting of Total Allowable Catches for Caspian Sea Sturgeon Fisheries. Report by FAO to CITES.

эти мероприятия и провести их 24-29 сентября 2009 г. в Анталии, Турция, в формате шестидневного семинара по соображениям экономии.

Пяти странам Каспийского региона было предложено прислать своих представителей для участия в семинаре. К сожалению, Российская Федерация не смогла прислать своих представителей для участия в данном мероприятии. На семинаре председательствовал Доктор. Е (ФАО). Ему помогал г-н Йоргенсон. Для обеспечения технической поддержки были приглашены два независимых консультанта: доктор Шаров, Департамент Природных Ресурсов штата Мэриленд (США) и доктор Мон, Департамент Рыболовства и Морских Ресурсов (Канада).

2. Цели семинара

Семинар был спланирован как чисто техническое мероприятие. Странам, приглашенным к участию в семинаре, было предложено назначить представителей, обладающих соответствующими техническими знаниями, практическим опытом, и занятых непосредственно в области оценки запасов и установления ОДУ для промысла осетровых в Каспийском море. Участников попросили предоставить в ФАО соответствующую информацию по используемым методикам съемки и оценки запасов до начала встречи, с тем, чтобы консультанты ФАО смогли провести предварительный анализ полученных данных и предложить несколько моделей, учитывающих специфику осетрового рыбного хозяйства в регионе Каспийского моря. На семинаре должны были быть представлены результаты подобного предварительного анализа и рассмотрены основные аспекты промысла осетровых в Каспийском море, что должно быть полезно при выборе современных методов оценки запасов и установления ОДУ, подходящих для использования в осетровом рыбном хозяйстве. К сожалению, необходимые данные не были подготовлены к началу семинара, что повлияло на выполнение задач, поставленных перед семинаром. В рамках подготовки к семинару, консультанты изучили всю доступную литературу по биологии и рыбному хозяйству большинства видов осетровых и подготовили выборку соответствующих данных.

Перед участниками семинара были поставлены следующие цели:

1. Обзор современных методик съемки и оценки численности запасов в прикаспийских странах;
2. Обзор современных методик оценки запасов, установления ориентиров и определения ОДУ;
3. Выработка пятью прикаспийскими государствами согласованной позиции по методам организации съемки, анализу данных, а также методик оценки запасов и установления ОДУ;
4. Определение дальнейших действий.

3. Доклады-презентации и отчеты стран-участниц

3.1 Открытие семинара

Доктор Е (Ведущий Специалист по Рыбным Ресурсам, FIMF), открыл семинар и произнес речь, в которой поприветствовал участников встречи в Анталии и кратко представил цели и повестку дня семинара. Затем прошло представление участников и были сделаны отдельные замечания в связи с ожидаемыми результатами мероприятия.

3.2 Презентации

Прежде всего г-ном Е был представлен хронологический обзор деятельности ФАО в области управления осетровым рыбным хозяйством в Каспийском регионе в рамках программы ТСП/INT/310, а также информация о достигнутых успехах и вопросах, которые требуют решения. Г-н Ван Анрой (специалист по рыбному хозяйству, Секретариат ФАО) представил доклад “К Региональному Комитету по рыбному хозяйству и аквакультуре в регионе Центральной Азии и на Кавказе”. Главными целями Комиссии должно стать обеспечение развития, сохранения, рационального управления и использования водных биоресурсов, а также устойчивое развитие аквакультуры в регионе Центральной Азии и на Кавказе. На 127-ой сессии Совета ФАО (Рим, 28 сентября – 2 октября 2009) была подтверждена необходимость создания Комитета и, как только Соглашение было официально принято тремя государствами, она вступила в силу.

3.3 Отчеты стран-участниц

Каждая из стран-участниц доложила о своей деятельности в области мониторинга съемки, тенденциях и состоянии осетровых популяций в национальных водах и применяемых процедурах оценки ОДУ. Все докладчики отметили общую тенденцию снижения коммерческих уловов для всех видов и, как результат, снижение численности запасов. Было также отмечено значительное уменьшение количества производителей, поднимающихся на нерест в реки. Азербайджанские ученые предоставили данные о сокращении размерно-возрастного состава, снижении процента самок в нерестовых популяциях, низкой доли повторно нерестящихся рыб (менее 15%), доминировании в популяциях незрелых рыб, сокращении численности осетровых в море, особенно белуги и севрюги, и высоком уровне ННН промысла. В настоящее время естественное воспроизводство в значительной степени замещается выпуском искусственно выращенной молодежи. В итоговом отчете были описаны общие для всех стран-участниц явления и тенденции.

Мониторинг и оценка численности проводилась во всех странах в соответствии с “Межгосударственной программой исследования распределения, численности, оценки запасов, обеспеченности продовольствием и рекомендациями по ОДУ для осетровых Каспийского моря в 2007-2009 гг.”, принятой всеми прикаспийскими государствами. В соответствии с этой программой все страны должны проводить ежегодные траловые съемки в летний период. В отдельные годы съемки могут проводиться в другие сезоны.

3.4 Доклады независимых консультантов

Доктор. Алексей Шаров представил четыре доклада:

1. Введение и обзор статистических методов съемки. Данный доклад начался с основ теории организации съемок, потом были описаны детали классических схем выборки (отбора проб): простая случайная выборка, стратифицированная случайная выборка, систематическая выборка, и неслучайная выборка. Были также представлены практические примеры.
2. Оценка смертности в оценке численности запасов. Этот доклад был посвящен описанию способов оценки как естественной, так и промысловой смертности и того, какие данные для этого необходимы. В качестве примера был рассмотрен метод кривой уловов, который был использован для оценки уровня смертности Волжской белуги на основе данных по составу уловов по возрастам. И в заключение, были приведены примеры того, как оценки естественной и промысловой смертности могут быть использованы в управленческих целях.

3. Продукционные модели и результирующие ориентиры, используемые при оценке численности запасов, описывающие необходимые данные, процесс подгонки моделей; ориентиры, полученные после применения модели, и то, как они могут применяться в управлении рыбным хозяйством.

4. Модели “улов на пополнение (на рекрута) ” и “биомасса нерестовых запасов на рекрута” и полученные ориентиры, используемые в управлении рыбным хозяйством. В данном докладе было показано, как работает модель “улов на рекрута” и как ориентиры могут быть установлены на основе результатов моделирования.

На примере Уральской белуги был детально рассмотрен процесс моделирования и его параметры.

Доктор Роберт Мон представил два доклада. В первом он сделал обзор оценки численности, сделав акцент на погрешности данных и моделей, а также показал как следует использовать результаты применения моделей улов на рекрута. В докладе также были проанализированы правила контроля уловов и вопрос о том, как результаты выпуска заводской молоди осетровых могут быть учтены в моделях оценки численности. Второй доклад был посвящен, главным образом, промежуточным результатам анализа данных съемок, представленных на семинаре Ираном, Азербайджаном и Казахстаном. Анализ полученных результатов показал, каким образом эффективность съемки может быть повышена с помощью стратификации и правильного распределением станций траления по ярусам.

4. Технический обзор существующих научных методик оценки численности запасов и установления ОДУ

4.1 Организация съемок и оценка численности запасов

Доктор Шаров представил доклад, посвященный принципам и ключевым вероятностным аспектам статистических данных съемок. Были обсуждены статистические свойства простой случайной, стратифицированной случайной и систематической выборок. Были рассмотрены проблемы, связанные с систематическими и выборочными погрешностями, распределением станций по стратам пропорционально либо площади страты либо дисперсии страты (оптимальное распределение). Было также отмечено, что схема фиксированного размещения станций обладает неизвестными статистическими свойствами и, вероятно, приводит к систематическим ошибкам во время оценки плотности популяций. В дополнение, участникам были предложены на рассмотрение два следующих документа: “Отчет Семинара ИКЕС по обзору организации и анализу данных (WKSAD)” и “Отчет ФАО по Организации, проведению и анализу донных траловых съемок” (Межрегиональная программа развития и управления рыбным хозяйством - NT/79/019 Комитет по рыбному хозяйству в Восточной и Центральной Атлантике (ФАО ООН, ООН Программа Национального Развития. Рим, 1982).

Организация съемки. Для съемки участков с глубиной менее 10 м используется 9-метровый трал. Для глубин более 10 м, во всех странах используется трал 24,7 м. Российская Федерация, Казахстан, Азербайджан и Туркменистан адаптировали схему с фиксированными станциями, при которой станции распределяются вдоль фиксированных разрезов. Такой подход был разработан в начале 1960-х гг, когда указанные государства входили в состав Советского Союза (рис. 1). В то время как в И.Р. Иран использовалась альтернативная схема случайного стратифицированного распределения станций.

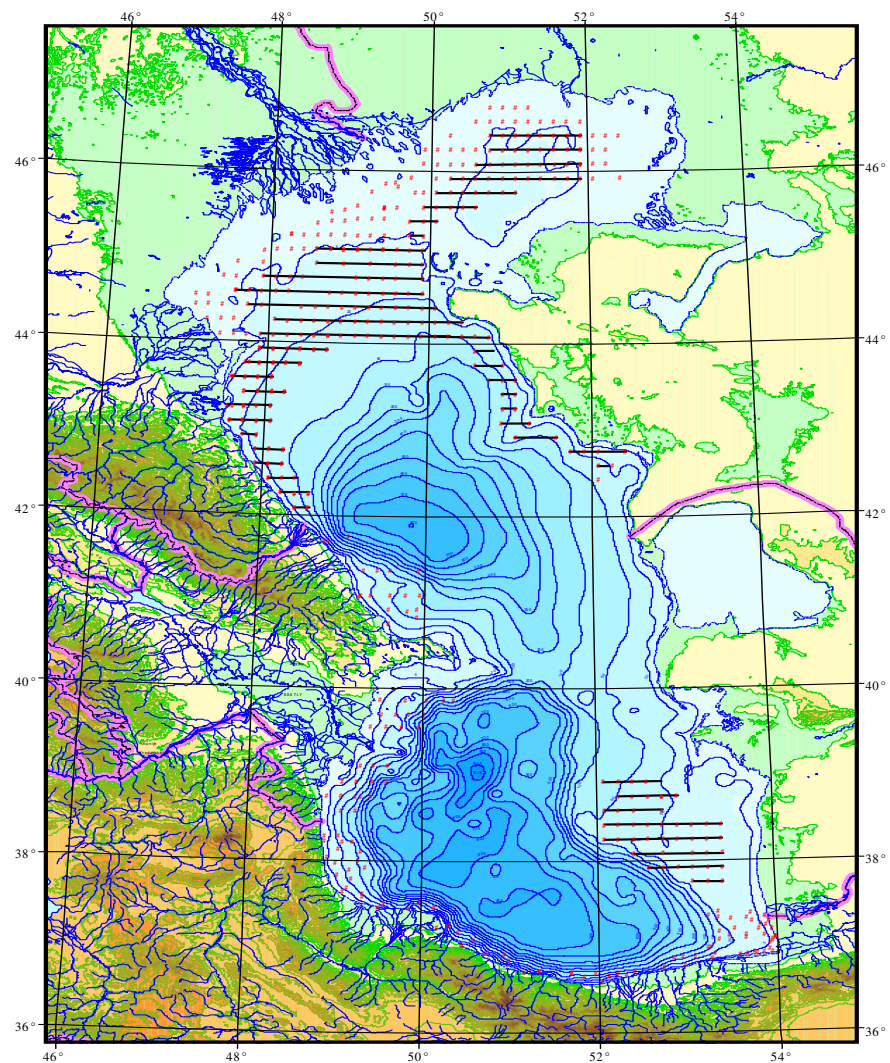


Рисунок 1. Распределение траловых станций в Каспийском море на ежегодной основе с целью оценки численности запасов и определения ОДУ.

Все страны оценивают абсолютную численность каждого вида, используя метод протраленных площадей, описанный в Межгосударственной Программе.

Абсолютная численность на исследуемом участке оценивается следующим образом:

$$N = \frac{S \cdot x}{K \cdot g}$$

где N - абсолютная численность, S - площадь исследуемого участка, x - средний улов на трал, g - площадь исследуемого участка на трал K - trawl коэффициент уловистости (эффективности) на трал

При использовании 9-метрового трала, значения коэффициента уловистости принимаются равным: 0,1 – для Русского осетра, 0,07 – для севрюги и 0,04 – для белуги, как указано в Программе. Коэффициент уловистости для трала 24,7 м полагается постоянным, равным 0,1. Используются оценки значений коэффициентов представленные КаспНИИРХом.

Число траловых станций по странам:

Казахстан:	116 станций (87 на глубине ≤ 10 м)
Азербайджан:	55 станций (11 на глубине ≤ 10 м)
Туркменистан:	42 станции (используются Россией)
Иран:	85 станций 34 (на глубине ≤ 10 м)

ОДУ оценивался как процент от общей численности эксплуатируемых запасов. Максимальные значения коэффициента эксплуатации были рассчитаны с помощью метода Малкина и составили 16,7%, 18,6% и 6,2% для Русского осетра, севрюги и белуги соответственно. Все страны, в дополнение к траловым съемкам, провели сбор проб с помощью жаберных сетей. Азербайджанские ученые использовали для определения абсолютной численности осетровых в национальных водах данные, полученные контрольными станциями с помощью жаберных сетей, однако не понятно, какой процедурой вычисления они пользовались при этом. Было также не совсем ясно, использовались ли другими странами данные, полученные с помощью жаберных сетей, при расчете численности популяций.

Технический обзор. Бывшие советские республики (Азербайджан, Казахстан, Российская Федерация и Туркменистан) используют схему фиксированных станций, в то время как Иран, при организации сети станций в своих водах, применяет схему стратифицированных случайных выборок. Важность согласованного подхода при проведении оценок численности во всем Каспийском регионе также была отмечена всеми странами-участницами. Однако участники не смогли выработать единую позицию и выбрать общую методику, которая применялась бы всеми странами при организации своих съемок. Теоретически проведение стратификации на должном уровне и использование схемы стратифицированных случайных станций должно обеспечить более надежную оценку численности и меньше зависеть от погрешностей, обусловленных изменениями в пространственном распределении популяций. Однако страны, которые сейчас используют схему фиксированных станций, отметили, что данный подход был разработан несколько десятилетий назад, все станции использовались в течение многих лет и поэтому, в том случае, если придется переключиться на схему стратифицированного случайного распределения станций, то будет нарушена целостность многолетней серии наблюдений.

Консультанты отметили, что недостатки, связанные с применением стратифицированной схемы, незначительны по сравнению с преимуществами, что касается получения объективных и более точных оценок плотности популяций. Ретроспективные данные используются в настоящее время только для описания тенденций численности; и только данные за последние два года используются для определения ОДУ. Консультанты предложили проанализировать ретроспективные данные на предмет специфических характеристик пространственного и временного распределения осетровых. Обобщенная линейная модель (ОЛМ) может быть полезной при выявлении тех физических параметров (глубина, соленость, сезон, температура), которые влияют на распределение осетровых. Выявление подобных закономерностей может помочь при определении новых страт и способствовать значительному снижению вариативности оценки средней плотности. Гипотетические примеры были представлены для иллюстрации того, как улучшения в организации съемок (стратификация) могут повысить точность оценки средних значений.

Во время обсуждения различных подходов было высказано мнение о применимости траловой съемки как метода оценки абсолютной численности запасов (например, Laevastu and Favorite, 1988³). Разнообразие схем траловых съемок, различия в размерах судов и мощностях двигателей, длине кабеля и других параметрах вносят свой вклад в неточность оценки средних значений уловов на трал. Постоянный коэффициент уловистости трала 24,7 м. для всех видов заслуживает серьезного изучения. Было еще раз отмечено, что унификация процедуры съемок важна для совместимости результатов съемок, проведенных в разных странах региона. Консультанты рекомендовали странам, использующим схему фиксированных станций, рассмотреть возможность перехода к случайному распределению станций. В качестве компромиссного варианта было предложено использовать в переходный период схему комбинированного использования фиксированных и случайных станций.

Участники семинара также обсудили важность выбора периода проведения съемок. Взятие проб осетровых во время их активных миграций к местам нереста, кормления или зимовки может привести к увеличению неточности при проведении оценок численности запасов. Лето является периодом наибольшего распределения осетровых по местам кормления и поэтому считается лучшим временем для проведения съемок численности, особенно для широкомасштабных съемок в Каспийском море. Однако, если речь идет об оценках численности на региональном уровне, то возможны и альтернативные варианты.

Иранская делегация отметила, что в Иранских территориальных водах осетровые находятся ближе к берегу и имеют наибольшую численность весной и осенью, поэтому весенние съемки могут обеспечить более надежные оценки для иранского сектора моря. Иранские съемки проводились не только летом, но также весной, осенью и зимой, как показано в табл. 1.

В период с 2003 по 2009 гг., съемки в Иранском секторе проводились два раза в год (табл. 1). Однако не существует связности, что касается времени съемок и исследуемой площади. Например, в 2003 г. было проведено две съемки, одна осенью, а вторая – зимой на участках с глубинами менее 100 м. В следующем 2004 г. первая (зимняя) съемка не проводилась, в то время как вторая (летняя) была проведена. Глубина съемки и используемые суда также варьировались. Для оценки эффективности применяемой схемы съемок и улучшения использования собранных данных может потребоваться проведение всестороннего анализа.

³ Laevastu, T. and Favorite, F. 1988. Fishing and Stock Fluctuations. Fanham: Fishing News Books, 239 pp.

Таблица 1. Хронология съемок численности запасов в Иране с 2003 по 2009 гг.

Год	Сезон	Глубина	Судно
2003	Осень	< 100 м	Сисара
2003	Зима	< 100 м	Гвилан и Сисара
2004	Лето и зима	< 100 м	Гвилан и Сисара
2005	Лето и зима	< 100 м	Гвилан и Сисара
2006	Лето	< 100 м	Гвилан и Сисара
2006	Зима	< 10 м	Сисара
2007	Лето и зима	< 10 м	Сисара
2008	Весна и зима	< 100 м	Гвилан и Сисара
2009	Весна	10 -100 м	Гвилан

Общие съемки, разработанные для проведения оценки численности во всем Каспийском море, должны проводиться с использованием одинаковых схем в одно и то же время и, желательно в течение короткого времени. Любые расхождения в схеме и времени проведения съемок, орудиях лова и судах должны быть устранены, чтобы избежать появления смещенных оценок.

В ходе обсуждения, члены делегации Казахстана напомнили участникам из других стран, что проведение съемок в Казахстанской части Каспийского моря зимой невозможно из-за ледяного покрова.

Сравнение фиксированной и стратифицированной выборок

По окончании продолжительных дискуссий по вопросам организации съемок, секретариат семинара обратился к участникам с просьбой обеспечить консультантов данными съемок с тем, чтобы они смогли представить результаты анализа для лучшего понимания эффективности существующих методов съемки и облегчить обсуждение о преимуществах фиксированной выборке по сравнению со стратифицированной случайной выборкой.

Участники предоставили три набора данных для предварительного анализа потенциальных преимуществ принятия схемы случайных стратифицированных выборок. Иранская делегация предоставила данные съемки 2004 г., Азербайджан – съемки 2007 г., а Казахстан – съемки 2009 г. (только мелководные станции). Данные иранской съемки получены с использованием схемы стратифицированных случайных выборок, а две другие съемки проводились с помощью фиксированного метода. На рис. 2 показано распределение станций съемок

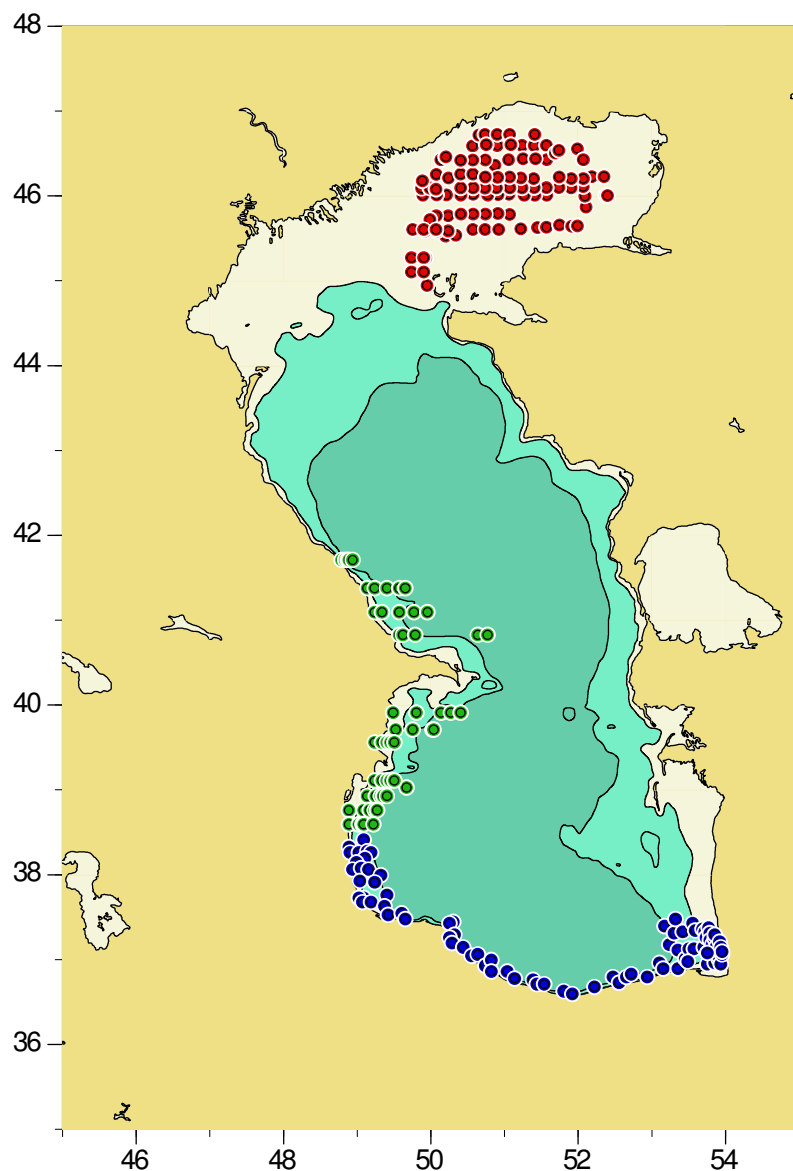


Рисунок 2. Распределение станций: голубые кружки соответствуют данным Иранской съемки, красные – данным Казахской съемки, зеленые – данным Азербайджанской съемки.

Величина улова для каждой съемки может быть представлен как на рис. 3, на котором диаметр разноцветных кружков соответствует объему уловов. Количество красного, синего и зеленого цвета соответствует доле Русского осетра, севрюги и белуги в улове. Данные величины уловов не были откорректированы с учетом эффективности орудий лова, таким образом, сравнение съемок не является корректным. Данный подход, несмотря на его простоту, позволил провести общий анализ данных и представляет определенный интерес.

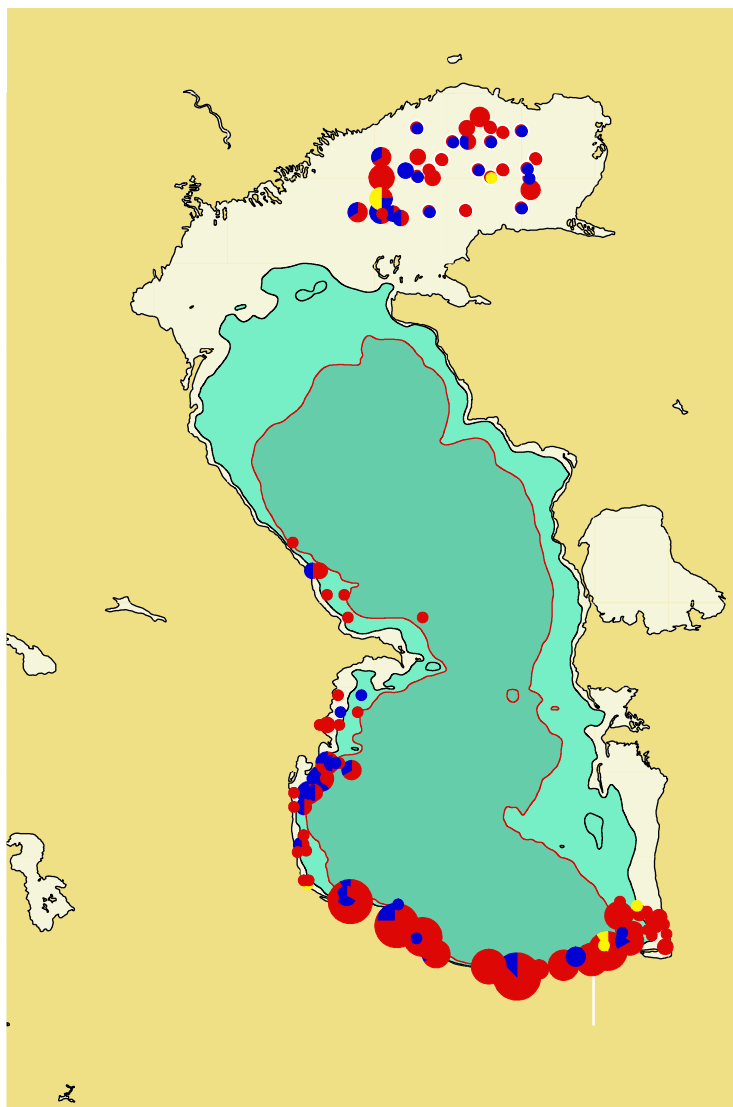


Рисунок 3 Улов на станцию для трех съемок показанных на рисунке 1. Самый большой кружок соответствует улову 16 осетров. Красный, синий и желтый цвета соответствует доле Русского осетра, севрюги и белуги в улове.

Эти данные были использованы для изучения возможных преимуществ принятия метода стратифицированных случайных съемок. Данный метод является модификацией метода, описанного Гаврисом и Смитом (1987⁴). В указанной работе был проведен анализ точности оценок съемки при стратификации и распределении по отдельным стратам. Например, использование данных иранской съемки, с учетом стратификации по глубине. При проведении съемки были выделены три слоя, глубиной соответственно: от 2 до 10, от 10 до 50 и от 50 до 100 м. Несмотря на то, что использовались два разных трала (меньшей длины для яруса 2-10 м), коррекция с учетом различных орудий лова не проводилась. Съемка также велась в географически определенных стратах, которые не учитывались при проведении анализа. Анализ данных стратифицированных по глубине с помощью формулы Гавариса и Смита

⁴ Gavaris, S. and S. J. Smith. 1987. Effects of allocation and stratification strategies on survey precision of survey abundance estimates for Atlantic cod (*Gadus morhua*) on the eastern Scotian Shelf. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.* 7: 137-144

(Gavaris and Smith, 1987) показал, что относительная эффективность съемки увеличилась на 2% благодаря стратификации, но при этом ее уменьшение, обусловленное распределением по ярусам, составило 83%. Это значит, что стратификация не оказалось полезной, в то время как количество станций, распределенных по ярусам, оказалось критичным с точки зрения точности. Итоговые статистические данные по ярусам показаны в табл. 2.

Таблица 2. Итоговые статистические данные стратифицированной съемки по Русскому осетру, Иран 2004 г.

Ярус	Количество станций	Средний улов (#)	Дисперсия
1	34	1,79	12,41
2	38	1,03	3,86
3	13	3,15	22,47

Очевидно, что ярус с наибольшим значением дисперсии соответствует наименьшему количеству станций, что противоречит теории выборок. Во время семинара, была разработана программа, в рамках которой был проведен анализ потенциального воздействия перераспределения станций посредством бутстреппинга данных. Например, если первоначальное размещение станций по трем ярусам (25, 38 и 13) заменить следующим образом: 25, 20 и 40, то эффективность, обусловленная стратификацией, не изменится, зато компонент относительной эффективности, обусловленный перераспределением изменится от минус 83% до плюс 15%.

Тот же самый метод был использован при получении данных съемки по севрюге в Казахстане в 2009 г. При этом полагалось, что область съемки была стратифицирована на три яруса в соответствии с глубиной. Эффективность относительной съемки увеличилась благодаря стратификации на 0,2%, но уменьшилась на 3,1% из-за неправильного распределения станций в ярусе. Однако в данном случае и выигрыш и потеря в эффективности незначительны. Это не удивительно и, вероятно, обусловлено стабильностью распределения плотности севрюги. Как следует из приведенной ниже таблицы, средний уровень уловов был 0,22 осетра на станцию для Яруса 1 и 0,24 осетра на станцию для Яруса 2 (табл. 3). Это относительно равномерное распределение может быть обусловлено небольшой вариацией глубины по площади съемок, при среднем значении глубины 5,6 м.

Таблица 3. Итоговые статистические данные стратифицированной съемки по севрюге, Казахстан 2009 г.

Ярус	Глубина (м)	Количество станций	Средний улов (#)	Дисперсия
1	<4,5	32	0,22	0,31
2	4,5-6,5	42	0,24	0,19
3	>6,5	32	0,09	0,09

Результаты аналогичного анализа данных для Русского осетра (Азербайджан, 2005 г.) показаны в табл. 4. Вся площадь съемки была разделена на 5 ярусов с 11 станциями в каждом ярусе. Такой вид стратификации привел к 36% увеличению эффективности съемки, но распределение станций по ярусам привело к 19% уменьшению эффективности. Положительный прирост, благодаря стратификации, обусловлен большей вариативностью глубины, а потеря эффективности при распределении станций предполагает, что эффективность текущей фиксированной съемки с использованием разрезов может быть улучшена перераспределением станций по ярусам.

Таблица 4. Итоговые статистические данные стратифицированной съемки по Русскому осетру, Азербайджан 2005 г.

Ярус	Количество станций	Средний улов (#)	Дисперсия
1	11	0.45	0.27
2	11	1.45	0.87
3	11	0,55	0,27
4	11	0,18	0,16
5	11	0,18	0,16

Предварительные результаты анализа трех полученных наборов данных показали, что 1) стратификация может повысить эффективность съемки, особенно в том случае, когда распределение плотности является высоко вариативным в пространстве (например, Азербайджан, Русский осетр); 2) распределение траловых станций по ярусу должно проводиться с учетом дисперсии для снижения погрешностей оценки средней плотности – чем выше вариативность плотности, тем выше дисперсия, и, следовательно большее количество станций должно быть установлено.

Анализ данных, проведенный во время работы семинара показал, как эффективность съемки может быть улучшена с помощью стратификации и правильного распределения станций по ярусам. Несмотря на то, что согласно теории, съемка случайными стратифицированными станциями обеспечивает более точную оценку плотности рыбы, ответ на поставленный вопрос не столь очевиден, когда речь идет о съемках осетровых в Каспийском море, где метод фиксированных станций использовался в течение десятилетий. Необходимо учесть ряд факторов, таких как непрерывность временных серий данных, то как эти данные использовались и совместимость данных, представленных разными странами⁶.

4.2 Оценка численности и определение ОДУ и запасов осетровых в каспийском море

Консультант Шаров представил развернутый доклад по традиционным методам оценки численности запасов, включая ряд основных моделей оценки, таких как, оценка роста и смертности, анализ кривой уловов, модели возрастной структуры, продукционные модели, анализ уловов и количества производителей на пополнение, а также правила регулирования промысла на основе целевых и предельных ориентиров. Участникам было рекомендовано по мере накопления опыта, переходить от простого анализа к

⁶ Van der Meer, J. 1997. Sampling design of monitoring programs for marine benthos: a comparison between the uses of fixed versus randomly selected stations. Journal of Sea Research 37, 167-179.

более сложным моделям. На основе данных, собранных до начала семинара из разных источников, в качестве примера были представлены результаты анализа улова и количество производителей на пополнение для уральской белуги (рис. 4). Участники были проинформированы о типе и структуре входных данных и минимальном размере или возрасте рыбы при первом вылове. На примере анализа кривой уловов для белуги было также показано, как оценка уровней общей и промысловой смертности может быть проведена на основе возрастной структуры улова (рис. 5). Участникам было рекомендовано применять данные методы для анализа собственных данных после возвращения в свои лаборатории.

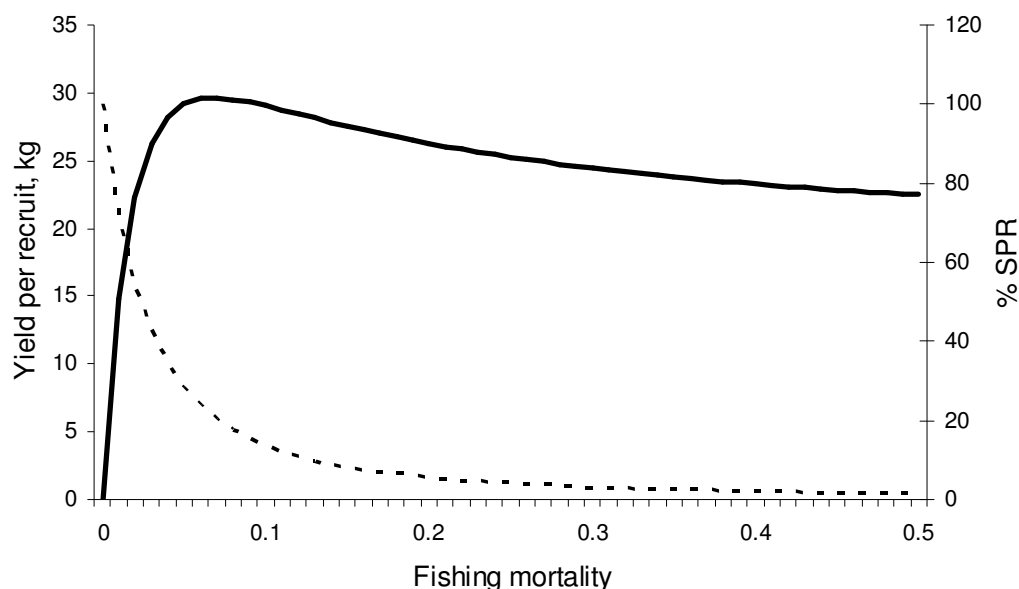


Рисунок. 4. Улов и количество производителей на пополнение и для уральской белуги в условиях контроля за минимальным размером особей в уловах

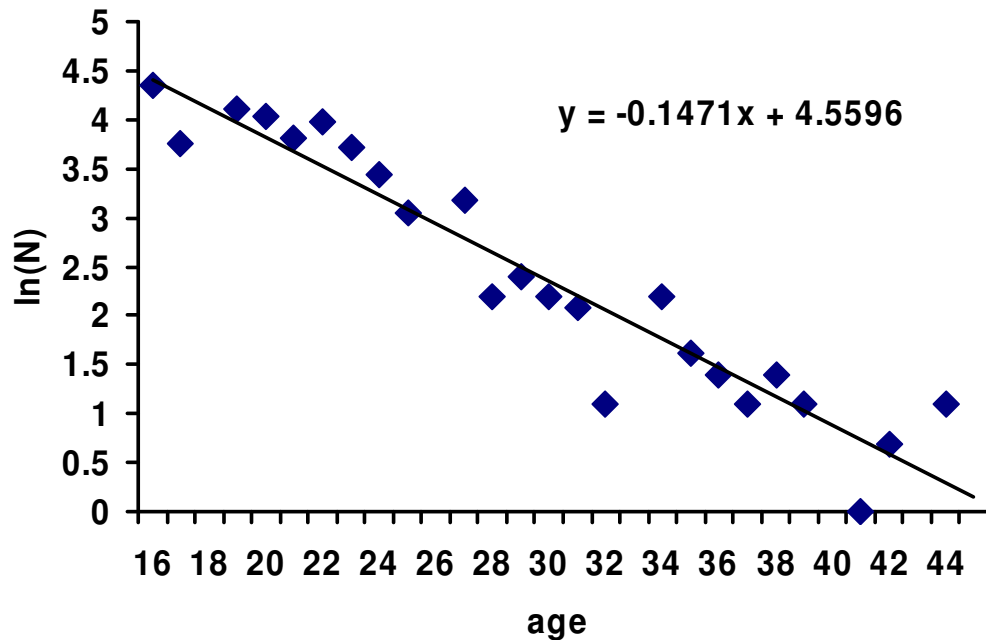


Рисунок 5. Кривая уловов для волжской белуги на основе возрастной структуры производителей в 1986 г. Уклон линейной регрессии указывает на мгновенную общую смертность.

Следует отметить, что в примере, представленном на рис. 5, были использованы данные по возрастному составу только за один год, с применением метода кривой уловов, полагая пополнение постоянным во времени. Это требование никогда не выполняется в реальности, также как постоянный уровень естественной и промысловой смертности в течении жизни одной когорты. Следует также отметить, что недостатком анализа улова на пополнение является игнорирование влияния нерестовых запасов на пополнение. Если контроль управления организован на основе анализа улова на пополнение, то в качестве корректирующего параметра принято использовать $F_{0.1}$, т.е. промысловую смертность, при которой минимальный прирост улова на пополнение уменьшается до 10%, по сравнению с приростом при $F = 0$ (рис. 4). Продолжительность жизни осетровых очень велика, поэтому влияние указанных допущений на точность параметров оценки должна быть тщательно проверена.

Консультант доктор Мон также представил в своем докладе обзор по: - 1) методам оценки с помощью продукционных моделей, которые менее требовательны к данным, 2) моделям “улов на пополнение” и 3) структурному анализу по возрастам, сделав акцент на те методы, которые лучше всего подходят к случаям недостаточного количества данных и погрешностям моделей и данных. Несмотря на то, что участникам было рекомендовано начинать с более простых моделей, таких как анализ улова на пополнение, было отмечено, что следует соблюдать осторожность при использовании таких методов, как улов на пополнение, которые часто оценивают промысловую смертность рыбы, необходимую для максимальной производительности.

Для совместных запасов, таких как каспийские осетровые и для эффективного контроля за их промыслом, должны быть разработаны согласованные правила регулирования промысла. Принятие подобных правил регулирования может предотвратить несанкционированное вмешательство в управление и обеспечить эффективное внедрение стратегий управления. При разработке правил регулирования промысла часто используются два параметра; один из них – это промысловая

смертность, а второй – биомасса запасов. Каждый показатель имеет два ключевых ориентира: целевой и предельный (рис. 6). Целью управления является регулирование этих двух показателей, так, чтобы их значения не выходили за пределы интервала между целевым и предельными уровнями.

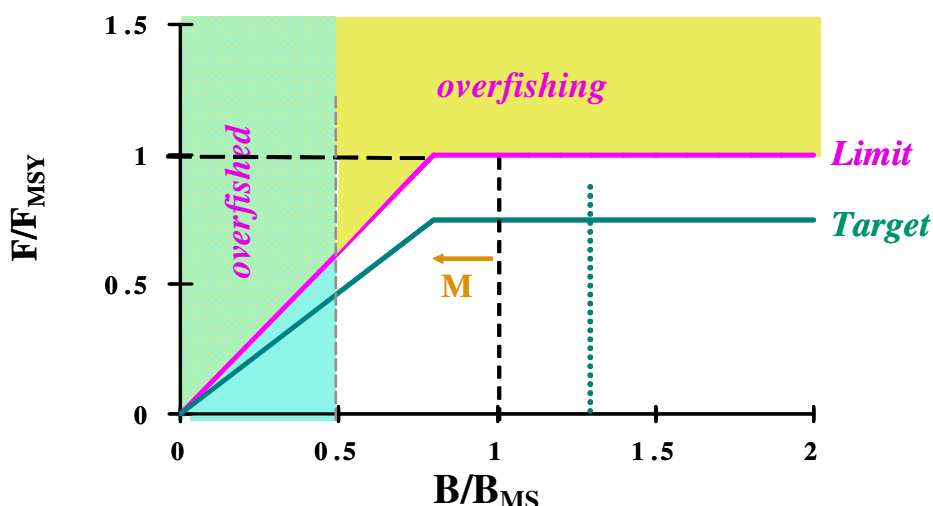


Рисунок 6. Правила регулирования промысла (по Рестрепо и др., 1998⁷).

Для разработки и внедрения того или иного правила регулирования рыболовства, необходимо знать F_{MSY} and B_{MSY} одновременно с текущими значениями B и F . Однако, многие рыбные хозяйства не имеют достаточного количества данных для оценки этих параметров. Как подобные хозяйства до сих пор могут использовать правила регулирования рыболовства для достижения долгосрочной устойчивости? Приведенный ниже пример является типичным вариантом правила регулирования рыболовства, основанного только на статистике уловов и некоторых оценках нерестовых запасов.

Ежегодные данные по промысловым уловам стерляди в Каспийском море собирались нерегулярно (см. верхний график на рис. 7). Данных за двенадцать лет недостаточно для дальнейшего анализа. Поэтому для оценки пропущенных лет (средний график на рис. 7) была проведена интерполяция. Данные по количеству производителей за эти годы были получены из других источников. Нанесение на график значений уловов (ось ординат) соответствующих значениям нерестовых запасов (ось абсцисс) позволяет построить кривую подобную кривой на нижнем графике (рис. 7). Получается кривая, напоминающая клюшку для гольфа. Представляется очевидным, что если численность нерестовых запасов не упадет ниже 130 тыс. особей, то эффективность промысла не уменьшится (нижний график на стр. 7).

Следует отметить, что результаты, полученные с использованием ограниченных данных должны восприниматься с осторожностью. По возможности следует использовать другие источники информации. Правила регулирования промысла следует обновлять по мере получения новых данных.

⁷ [Restrepo et al., 1998](#). Technical guidance on the use of precautionary approaches to implementing national standard 1 of the Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act. National Oceanic and Atmospheric Administration (US) Technical Memorandum NMFS-F/SPO-31, 54 pp.

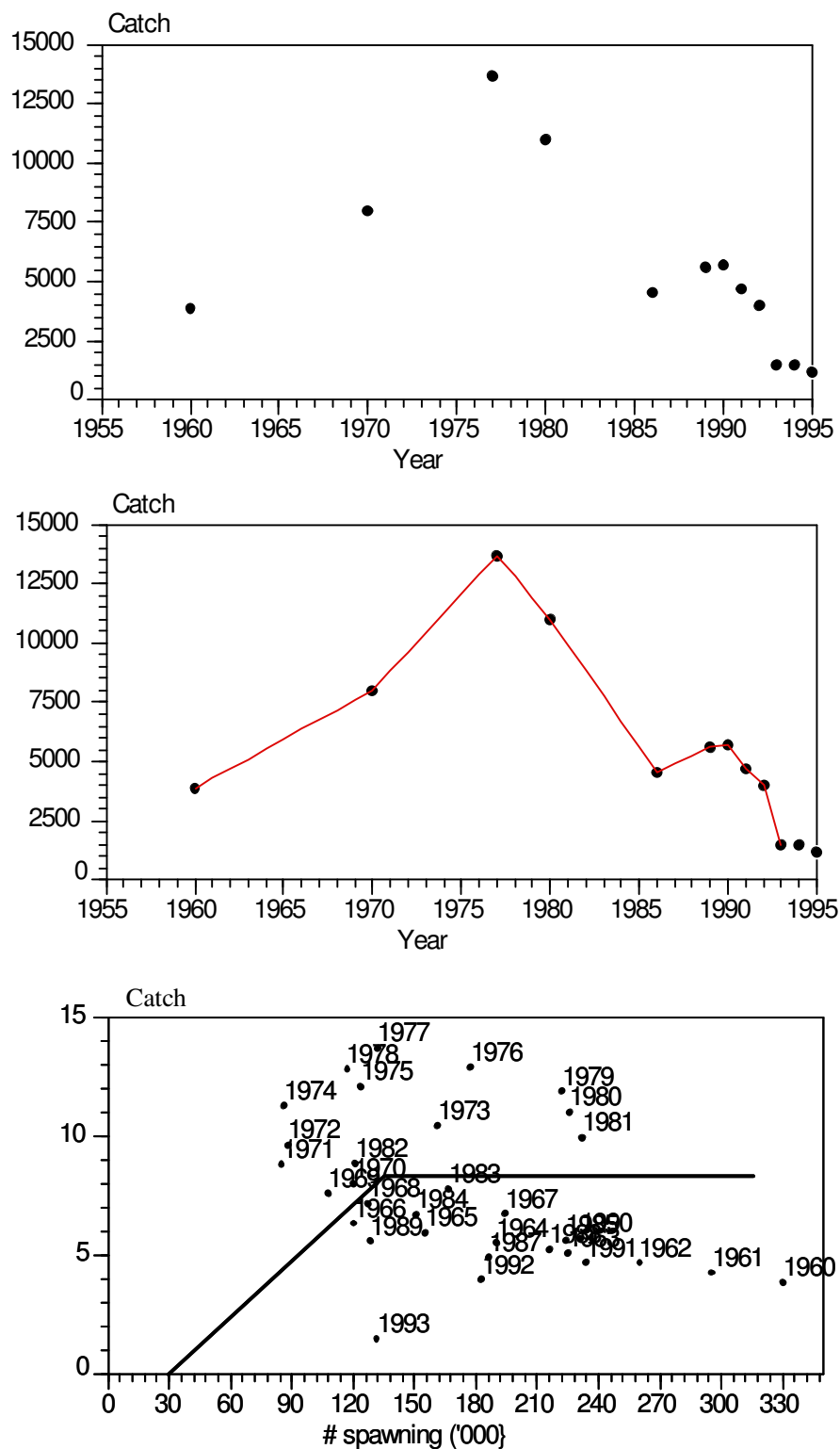


Рисунок 7. Правило регулирования промысла, основанное на улове (кол-ве особей) и данных численности нерестовых запасов по каспийской севрюге.

4.3 Реестр существующих данных

Существует большое количество доступных моделей оценки запасов. Каждая модель имеет свои собственные теоретические обоснования; в ее основе лежат различные допущения и специфические требования к данным. Как выбрать модель, которая бы наиболее эффективно использовала собранные данные и могла предложить наиболее ценные рекомендации для управления рыболовством? Первый шаг – это понимание того, какие данные есть в наличии. В регионе Каспийского моря, страны-участницы не создали протокол обмена данными или базу данных (сеть) и ни одна из стран не обладает информацией о том, какие данные собираются в других странах региона. Очевидно что перед выбором модели оценки и выработкой согласованного подхода к оценке численности запасов и установлению ОДУ для Каспийских осетровых, следует создать единый реестр доступных данных, с участием всех стран региона.

Обмен данными весьма важен для широкомасштабной оценки состояния запасов в Каспийском море. Результаты траловых съемок должны быть доступны для всех прикаспийских стран, т.е. стран, участвующих во всекаспийских съемках. Эти данные должны изучаться и анализироваться в атмосфере открытости и коллегиальности. Однако, при обсуждении аспектов обмена данными во время семинара возникли некоторые проблемы. Несмотря на то, что все участники осознают ключевую роль, которую играет обмен данными и информацией при оценке состояния запасов осетровых и реализации планов восстановления, единая позиция по данному вопросу не была выработана. Разработка реестра данных является первым этапом процесса каталогизации. Во время обсуждения данной проблемы, ряд участников предложил использовать вебсайты для одностороннего представления информации. Это было признано в некоторой мере целесообразным, как некоторая альтернатива на период разработки международных протоколов обмена данными.

Во время семинара была разработана таблица, в который были обобщены типы существующих промысловых (зависимых и независимых) данных для каждой страны (табл. 5). В наличии имеются разнообразные данные, начиная с промысловой статистики и заканчивая числом производителей осетровых за достаточно большой период времени (есть данные, которые датируются 1896 г.). Азербайджан, Казахстан и Российская Федерация обладают разнообразными данными, а И.Р. Иран имеет данные по уловам, начиная с 1950-х гг., а также данные съемок после 2003 г.

Вопрос о том, как эти данные могут быть интегрированы в комплексные модели оценки запасов является важным вызовом для тех, кто хотел бы взять на себя ответственность за разработку моделей оценки всех запасов осетровых в бассейне Каспийского моря. Если все страны-участницы готовы и дальше развивать сотрудничество в области оценки численности и восстановления запасов осетровых, то следует учредить независимую рабочую группу по оценке численности и установлению ОДУ. В состав данной группы должны, в первую очередь, входить не управленцы и госфункционеры, а ученые из всех стран региона. Группа должна иметь возможность функционирования в качестве консультативного научного органа. Ученые, входящие в состав группы должны относиться к друг другу, прежде всего, как к коллегам, а не представителям своих государств. Предполагается, что данная группа будет заниматься разработкой рекомендации по восстановлению осетровыми запасами и их управлению, хотя принятие конкретных решений может быть в компетенции других региональных органов.

Таблица 5. Биологические данные и промысловая статистика, собранные прикаспийскими странами в различные периоды.

Тип данных	Азербайджан	И.Р. Иран	Казахстан	Российская Федерация [6]	Туркменистан
Общий улов, тонны	1900	не позднее чем 1950s	не позднее чем с 1937	1896	1904-1962, 1995
Биомасса и численность рыбы в реках	1900	XXXX	не позднее чем с 1960		XXXX
Возрастная структура уловов	примерно 1960s	1990-2003	примерно 1980 возможно раньше	не позднее чем 1960s	данные КаспНИИРХ
Количество производителей	1960s		1960	с 1960s	XXXX
Количество выпущенной заводской молоди возрастом до 1 года	1954	1980-2007	1998	конец 1950s	XXXX
Съемка личинки в реках	с 1960s	XXXX	1970s	с 1960s	XXXX
Каспийская летняя съемка 9 м тралом		с 2003 для Южного. Каспия	с 1996, ранее в КаспНИИРХ	1981	XXXX
Северокаспийская съемка 24,7 м тралом	1958-1980, 2002-2009		1958-2006???	1981	XXXX
Среднекаспийская съемка 24,7 м тралом	1958-1980, 2002	с 1981	1958-2006???	1958-2009	1958-2009
Южнокаспийская съемка 24,7 м тралом	1958-1980, 2003	с 2003, 2004, 2006, 2008, 2009	XXXXXX	1958-2009	1958-2009
Промысловое усилие	?????	1992-2003	1960	1962?	????
Длина рыбы	1960s?	1990-2008	1960	с 1960s или раньше	до 1960s?

6

Следует отметить, что Российская Федерация не была представлена на совещании. Поэтому информация была получена от участников из других стран.

5. Итоговые замечания семинара

Семинар оказался успешным сразу по двум техническим направлениям. Во-первых, был подготовлен каталог, в котором были собраны данные по каждой из стран-участниц. Был поднят вопрос о необходимости и первостепенном значении информации и обмена данными. И, хотя, участникам семинара не удалось достичь согласованной позиции по обмену данными, был разработан регистр данных, что является первым этапом процесса каталогизации. Некоторые участники предложили в одностороннем порядке обмен данными с помощью вебстраниц. Это было признано целесообразным, пока не разработаны протоколы обмена данными. Во время семинара, Азербайджан, И.Р. Иран и Казахстан предоставили данные ежегодных съемок, с тем чтобы независимые консультанты смогли провести анализ этих данных и предложить более обоснованные рекомендации по улучшению эффективности съемок с помощью правильной стратификации и распределения станций по ярусам. Это было сделано впервые и стало реальным примером обмена данными.

Второе достижение семинара касается разработки схем съемок. По причинам исторического порядка, оценки численности запасов в странах региона производятся с использованием двух различных схем съемки. Азербайджан, Казахстан, Российская Федерация и Туркменистан применяют схему фиксированных станций, в то время как И.Р. Иран адаптировал стратифицированную произвольную схему при размещении станций в своих водах. Все страны подтвердили важность использования последнего подхода на протяжении всего Каспийского моря. Однако, не было достигнуто согласованной позиции по вопросу выбора конкретной методики. После технического обзора и сравнения схем фиксированного и случайного распределения станций, основанных на реальных данных съемки осетровых, участники согласились, что схема фиксированных станций может быть модифицирована и (или) дополнена случайно выбранными станциями траления. Более того, все участники признали необходимость продолжения изучения схем съемки и эффективности существующих схем получения данных съемки.

Существует настоятельная необходимость развития моделей оценки запасов, которые бы охватывали все Каспийское море и объединяли различные источники данных и сведений в рамках целостного подхода. Подобные модели должны обеспечить надежную оценку состояния запасов осетровых и помочь в разработке стратегий восстановления и долгосрочных правил регулирования промысла, которые должны оцениваться с помощью методов оценки стратегии управления, прежде чем они будут применяться на практике, во избежание ненужных ошибок и расходов. Ежегодное установление ОДУ должно соответствовать цели долгосрочного управления и проводиться в соответствии с согласованными правилами регулирования рыболовства. В случае подобной оценки, проблемы связанные с коэффициентами уловистости и различиями, обусловленными различными методами съемок, могут стать менее критичными.

Для принятия подобного целостного подхода, сотрудничество между странами-участниками должно быть формализовано в виде рабочей группы по оценке запасов и установлению ОДУ. Эта группа должна, прежде всего, включать в себя ученых из всех стран-участниц, а не управленцев и других правительственных функционеров, и иметь статус независимого научного органа. Ученые, работающие в этой группе должны относиться к друг другу как к членам группы, а не представителям различных стран. Предполагается, что эта группа сможет предоставить лучшие рекомендации по восстановлению и управлению запасами осетровых; хотя реальные решения могут находиться в компетенции другого регионального органа.

В заключение, комплексная стратегия управления каспийскими осетровыми ресурсами должна быть внедрена. Участники осознали, что коллапс осетровых запасов может быть

обусловлен рядом таких факторов как: разрушение нерестилищ, ННН промысел, эксплуатация нефтяных месторождений и развитие прибрежной зоны.

6. Рекомендации семинара

Участники семинара утвердили следующее:

- А. Организация съемки. Консультанты рекомендовали перейти к произвольной съемке и, если это оправдано, то к стратификационным методам съемки. Были представлены результаты анализа методов и на примере Каспийского моря было проиллюстрировано как оценить преимущества стратификационного подхода. В качестве промежуточного шага, было предложено распределить часть станций произвольным способом, в дополнение к той части станций, которые были распределены фиксированным способом.
- Б. Методы оценки. Определение подходящих методов оценки будет зависеть от результатов анализа статистики уловов и имеющихся в наличии биологических данных. Участники семинара осознали необходимость координации усилий при проведении подобного анализа и изучении специальных моделей от простых к сложным, а также попросили ФАО и другие международные организации оказать соответствующую техническую помощь
- В. Каталоги (реестры) данных и обмен. Во время работы семинара были разработаны каталоги данных по уловам и съемкам. Это было признано целесообразным и прикаспийским странам было предложено обмениваться информацией по оценке численности между собой. Разработка централизованной базы данных может стать важным вкладом в улучшение оценки численности. Оценка запасов требует интеграции всей соответствующей информации, собранной прикаспийскими государствами.
- Г. Правила регулирования промысла и стратегии восстановления запасов. Надежная оценка является необходимым условием развития правил регулирования промысла и, в случае необходимости, стратегий восстановления. Было рекомендовано разработать ориентиры для каждого вида (F и численность популяций или целевые уровни биомассы, пороговые уровни и т.д.), а также правила регулирования промысла и стратегии восстановления.
- Д. Погрешности всех данных траловой съемки. Помимо расчета средних значений на основе данных съемки, необходимо указывать погрешности оценок (дисперсия, стандартное отклонение, стандартная ошибка).

Несмотря на то, что консультанты предложили ряд новых методов оценки запасов, семинар не смог выработать единую согласованную методику оценки запасов, ввиду недостатка имеющихся в наличии данных и времени, необходимого для анализа. Поэтому семинар рекомендовал улучшать существующие и изучать новые методы, и отметил необходимость организации дополнительного семинара ФАО для обсуждения результатов применения этих методов.

Agenda

Thursday, 24 September 2009

- 9:00 – 9:30 Registration
- 9:30 – 9:45 Welcome and logistics scope of the workshop, adoption of the agenda. FAO
- 9:45 – 10:45 Overview of the chronological development of FAO's involvement in the Caspian sturgeon fishery survey and TAC methodologies – progress and issues remained. FAO
- 10:45 – 11:00 Coffee break
- 11:00 – 11:30 Country report on current state of the sturgeon fishery, management plans in place and issues/concerns. Iran
- 11:30 – 12:00 Country report on current state of the sturgeon fishery, management plans in place and issues/concerns. Russia
- 12:00 – 14:00 Lunch
- 14:00 – 14:30 Country report on current state of the sturgeon fishery, management plans in place and issues/concerns. Kazakhstan
- 14:30 – 15:00 Country report on current state of the sturgeon fishery, management plans in place and issues/concerns. Azerbaijan
- 15:00 – 15:30 Country report on current status of the sturgeon fishery, management plans in place and issues/concerns. Turkmenistan
- 15:30 – 16:00 Coffee break
- 16:00 – 17:00 Potential ways to move ahead with the Caspian sturgeon fishery survey and stock assessment. Consultants

Friday, 25 September

- 9:00 – 9:45 FAO Regional Fishery Body for the Caspian Sea - its major functions and roles in the region. Raymon van Anrooy FAO-SEC
- 9:45 – 10:30 Current methodologies of field survey and stock abundance estimation – discussion. All participants
- 10:30 – 10:50 Coffee break
- 10:50 – 12:00 Temporal changes in field survey and difference between countries – discussion. All participants
- 12:00 – 14:00 Lunch
- 14:00 – 15:30 Standardization of past field surveys and abundance estimation of the whole Caspian Sea – discussion. All participants
- 15:30 – 15:50 Coffee break

15:50 – 17:00 Standardization of past field surveys and abundance estimation for the whole Caspian Sea. All participants

Saturday, 26 September

9:00 – 9:45 The needs of field abundance survey and standardization of future survey design. All participants

9:45 – 10:30 Agreement on joint analysis of historical survey data and future survey design. All participants

10:30 – 10:50 Coffee break

10:50 – 12:00 Agreement on joint analysis of historical survey data and future survey design. All participants

12:00 – 14:00 Lunch

14:00 – 15:30 Review of modern methodologies of stock assessment, reference points and TAC determination. Consultants

15:30 – 15:50 Coffee break

15:50 – 17:00 Review of modern methodologies of stock assessment, reference points and TAC determination, Consultants

Sunday, 27 September

9:00 – 10:30 Review of the methodologies of stock assessment and TAC setting for the Caspian sturgeon stocks. Caspian states

10:00 – 10:15 Coffee break

10:15 – 12:00 Review of the methodologies of stock assessment and TAC setting for the Caspian sturgeon stocks. Caspian states

12:00 – 14:00 Lunch

14:00 – 15:30 Potential improvement to the current methodologies of stock assessment and TAC setting for the Caspian sturgeon stocks. All participants

Monday 28 September

9:00 – 10:30 Regional joint stock assessment and TAC setting of the Caspian sturgeon stocks. Caspian states

10:00 – 10:15 Coffee break

10:15 – 12:00 Regional issues in the management and conservation and sustainable use of the Caspian sturgeon stock. All participants

12:00 – 14:00 Lunch

14:00 – 15:30 The way ahead for the Caspian sturgeon stocks. All participants

15:30 – 15:50 Coffee break

15:50 – 17:00 The way ahead for the Caspian sturgeon stocks. All participants

Tuesday, 29 September

9:00 – 10:30 Formulation of conclusions and recommendations of the workshop. All participants

10:00 – 10:15 Coffee break

10:15 – 12:00 Formulation of conclusions and recommendations of the workshop. All participants

12:00 – 14:00 Lunch

14:00 – 15:30 Adoption of the report. All participants

Повестка Дня

9:00 - 9:30 Регистрация

9:30 - 9:45 ФАО	Приветствие и организационные вопросы семинара, принятие повестки дня
--------------------	---

9:45 - 10:45 Хронологический обзор участия ФАО в оценке промысла осетровых в Каспии
и методологии ОДУ – развитие и нерешенные вопросы ФАО

10:45 - 11:00 Перерыв на кофе

11:00 - 11:30 Доклад о текущем состоянии промысла осетровых, планах управления на местах и проблемах/задачах в стране Иран

11:30 - 12:00 Доклад о текущем состоянии промысла осетровых, планах управления на местах и проблемах/задачах в стране Россия

12:00 - 14:00 Обед

14:00 - 14:30 Доклад о текущем состоянии промысла осетровых, планах управления на местах и проблемах/задачах в стране Казахстан

14:30 - 15:00 Доклад о текущем состоянии промысла осетровых, планах управления на местах и проблемах/задачах в стране **Азербайджан**

15:00 - 15:30 Доклад о текущем состоянии промысла осетровых, планах управления на местах и проблемах/задачах в стране Туркменистан

15:30 - 16:00 Перерыв на кофе

16:00- 17:00 Потенциальные пути дальнейшей реализации съемок промысла осетровых в Каспии и оценки запасов Консультанты

9:00 - 9:45 Региональный рыбохозяйственный орган ФАО для Каспийского моря – его основные функции и роли в регионе Раймон Ван Анроой ФАО - SEC

9:45 - 10:30 Текущие методы полевой съемки и оценки численности запасов – обсуждение
Все участники

10:30 - 10:50 Перерыв на кофе

10:50 - 12:00	Изменения во времени полевых съемок и различия между странами - обсуждение	Все участники
---------------	--	---------------

12:00 - 14:00 Обед

14:00 - 15:30 Стандартизация прошлых полевых съемок и оценки численности запасов во всем Каспийском море - обсуждение Все участники

15:30 – 15:50 Перерыв на кофе

15:50 – 17:00 Стандартизация прошлых полевых съемок и оценки численности запасов во всем Каспийском море Все участники

Суббота, 26 сентября

9:00 - 9:45 Требования оценки численности запасов в полевых условиях и стандартизация будущей съемки Все участники

9:45 - 10:30 Соглашение о совместном анализе данных съемок за прошлые периоды и планировании будущей съемки Все участники

10:30 - 10:50 Перерыв на кофе

10:50 - 12:00 Соглашение о совместном анализе данных съемок за прошлые периоды и планировании будущей съемки Все участники

12:00 - 14:00 Обед

14:00 - 15:30 Обзор современных методов оценки запасов, опорных критериев и величины ОДУ Консультанты

15:30 – 15:50 Перерыв на кофе

15:50 – 17:00 Обзор современных методов оценки запасов, опорных критериев и величины ОДУ Консультанты

Воскресенье, 27 сентября

9:00 - 10:30 Обзор методов оценки запасов и величины ОДУ для запасов осетра в Каспийском море Прикаспийские государства

10:00 - 10:15 Перерыв на кофе

10:15 - 12:00 Обзор методов оценки запасов и величины ОДУ для запасов осетра в Каспийском море Прикаспийские государства

12:00 - 14:00 Обед

14:00 – 15:30 Потенциальное улучшение текущей методологии оценки запасов и величины ОДУ для запасов осетра в Каспийском море Все участники

15:30 - 15:50 Перерыв на кофе

15:50 – 17:00 Потенциальное улучшение текущей методологии оценки запасов и величины ОДУ для запасов осетра в Каспийском море Все участники

Понедельник, 28 сентября

9:00 - 10:30 Региональная совместная оценка запасов и величины ОДУ для запасов осетра в Каспийском море Прикаспийские государства

10:00 - 10:15 Перерыв на кофе

10:15 - 12:00 Региональные вопросы управления, сохранения и устойчивого использования запасов осетровых в Каспийском море Все участники

12:00 - 14:00 Обед

14:00 – 15:30 Будущее запасов осетровых в Каспийском море Все участники

15:30 - 15:50 Перерыв на кофе

15:50 – 17:00 Будущее запасов осетровых в Каспийском море Все участники

Вторник, 29 сентября

9:00 - 10:30 Формулирование выводов и рекомендаций семинара Все участники

10:00 - 10:15 Перерыв на кофе

10:15 - 12:00 Формулирование выводов и рекомендаций семинара Все участники

12:00 - 14:00 Обед

14:00 – 15:30 Принятие отчета о семинаре Все участники

List of Participants/ Список участников

AZERBAIJAN/ АЗЕРБАЙДЖАН

Mehman AKHUNDOV/
Мехман АХУНДОВ
Director of Azerbaijan Fisheries Research
Institute, Ministry of Ecology and Natural
Resources of Azerbaijan Republic
Az 1008, 16, Demirchizadeh str
Baku
Tel: + 994124962280
Tel/Fax: +994124963037
E-mail: azfiri@azeurotel.com

Tariyel MAMMADLI/ Таризель
МАММАДЛИ
Chief Advisor
Ministry of Ecology and Natural Resources
of Azerbaijan Republic
Department of Reproduction and
Bioresources Protection
Geydar Aliev, 50
Baku
Tel: + 99412 5670114
Fax: +99412 5667675
E-mail: tariyelmamedli@rambler.ru

Fizuli NABIEV/Физулы НАБИЕВ
Assistant Director of Fisheries Protection
Service
Department of Reproduction and
Bioresources Protection
Geydar Aliev, 50
Baku
Tel: + 99412 5670114
Fax: +99412 5667675

**ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN/
ИСЛАМСКАЯ РЕСПУБЛИКА ИРАН**

Shahram ABDLMALAKI/
ШАХРАМ АБДОЛМАЛАКИ
Head of Stock Assessment Department
Inland Water Aquaculture Research Institute
P.Box 66
Bandar Anzali
Tel: + 98 181 32295 (office)
+ 98 911 336 75 70 (mobile)

Fax: + 98 181 322 30 70
E-mail: abdolmalaki2001@yahoo.com
Mohammed Reza BEHROUZ
KHOSHGHALB/ МОХАММАД РЕЗА
БЕХРУЗ-ХОШГХАЛБ
Stock Assessment Expert
International Sturgeon Research Institute
(ISRI)
Rasht – Guilan
Tel: + 98 132 5743724-4
Fax: + 98 132 57443722
E-mail: m_r_khoshghalb@yahoo.com
khoshghalb@sturgeon.ir

Mahmoud TVAKOLI/
Мохмуд ТАВАКОЛЫ
Head of Stock Assessment
International Sturgeon Research Institute
Rasht -Guilan
Tel: + 98 132 5743724-4
Fax: + 98 132 57443722
E-mail: m_tavakoli_e@yahoo.com
tavakoli@sturgeon.ir

KAZAKHSTAN/ КАЗАХСТАН

Nurjan KAZTAY/ НУРЖАН КАЗТАЙ
Expert
Ministry of Agriculture, Fisheries
Committee
Kenesary, 36
Astana
Tel: + 7 7172 74 27 11
Fax: +7 7172 74 27 04
E-mail: fich18@minagri.kz

Nikolay POPOV/ НИКОЛАЙ ПОПОВ
Senior Scientist
“KazNIRRH” Aytrau Branch Office of
Kazakh Institute of Fisheries Research
Aytrau
Mira, 90
Tel: + 727 2244400
Fax: + 727 2244400
E-mail: fich63@mail.ru

Serik TIMIRKHANOV/
Серик ТЕМИРХАНОВ
Head of Monitoring Department
Kazakhstani Center of Environment and
Bioresources
Atyrau
Balykshi Bayzhigitova, 47
Tel: + 727 2262791
Fax:
E-mail: office_almaty@kazceb.kz
s.timirkhanov@kazceb.kz

TURKMENISTAN/ ТУРКМЕНИСТАН

Maya KHODJIEVA/ МАЙЯ ХОДЖАЕВА
Chairman of Department
State Enterprise of the Caspian Sea Issues at
the President of Turkmenistan
744000, 56, Archbil Avenue
Ashgabat
Tel: + 99312 403701
Fax: +99312 403045
E-mail: gphazar@online.tm

Yagmur KOCHUMOV/ Ягмур КОЧУМОВ
Chairman of Department
Ministry of Foreign Affairs of Turkmenistan
744000, Magtymguly Avenue, 83
Ashgabat City
Tel: + 99312 354088
Fax: +99312 354142

Muhy OWEZOWICH MUHIYEV/
Муhy МУХИЕВ
Vice Chairman
State Committee of Fish Industry of
Turkmenistan
744000, 54 A, Magtymguly Avenue
Ashgabat City
Tel: + 99312 271067
Fax: +99312 273860
E-mail: m.muhyeyew@mail.ru

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/ ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Yimin YE/ ЙИМИН Е
Senior Fishery Resources Officer
Fisheries Management and Conservation
Service (FIMF)
Fisheries and Aquaculture Management
Division
Fisheries and Aquaculture Department
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome, Italy
Tel: + 39 06 57054592
Fax: + 39 06 57053020
Email: yimin.ye@fao.org

Michiel FRANSEN/ МЕХИЛ ФРАНСЕН
Fisheries Intern.
Sub-Regional Office for Central Asia
(FAO SEC)
Wageningen University
Netherlands
Email: michiel.fransen@wur.nl

John JORGENSEN/ ЁН ЁРГЕНСЕН
Fishery Resources Officer
Fisheries Management and Conservation
Service (FIMF)
Fisheries and Aquaculture Management
Division
Fisheries and Aquaculture Department
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome, Italy
Tel: + 39 06 57056787
Fax: + 39 06 57053020
Email: john.jorgensen@fao.org

Robert MOHN/ БОБ МОН
FAO Consultant
Department of Fisheries and
Oceans Canada
I Challenger Dr Dartmouth
Nova Scotia B2Y 4AZ
Canada
Tel: + 1 902 4264592
E-mail: mohnr@mar.dfo-mpo.gc.ca

Cana SALUR/ Джяна САЛЮР
Secretary
Sub-regional Office for Central Asia
(FAOSEC)
Ivedik Cad. No.55 Yenimahalle
Ankara, Turkey
Tel: +90-312-3079510
Fax: +90-312-3271705
E-mail: cana.salur@fao.org

Alexei SHAROV/ Алексей ШАРОВ
Program Leader (FAO Consultant)
Fisheries Service
Maryland Department of Natural Resources
580 Taylor Avenue Annapolis MD 21401
United States of America
Tel: + 1 410 260 82 88
Fax: + 1 410 260 82 79
E-mail: asharov@dnr.state.md.us

Raymon VAN ANROOY/
Рэймон ВАН АНРОЙ
Fishery Officer
Sub-regional Office for Central Asia
(FAOSEC)
Ivedik Cad. No.55, Yenimahalle
Ankara, Turkey
Mobile: +90-0533 705 50 74
Tel: +90-312-3079520
Fax: +90-312-3271705
E-mail: Raymon.vanAnrooy@fao.org

Svetlana EROZGEN
Translator / Interpreter
Antalya, Turkey
Tel: +90-242-237-05-77
Mobile: +90-533-729-33-17
E-mail: svetachik@mail.ru

Tasha N. YASHUTKINA
Translator / Interpreter
Antalya, Turkey
Mobile: + 90 535 202 82 28

Prospectus

Background

Following a request from the Secretariat of the CITES, FAO in 2004 provided an assessment of the methodologies used in managing the Sturgeon Fisheries in the Caspian Sea. To assist the Caspian countries in amending the weaknesses identified at that time, FAO and CITES jointly organized the Technical Workshop on Stock Assessment and Total Allowable Catch (TAC) Methodologies in November 2008 in Rome, Italy. The Workshop:

1. reaffirmed that in order to be able to produce an assessment of the entire stocks, it is necessary that the collection of information, and the stock abundance estimates from trawl surveys, should cover the whole area of the stock distribution with a single methodology as failure to comply with this requirement may bias the estimates in unknown ways;
2. recommended that the Commission on Aquatic Bioresources continue improving the methodology by reviewing a methodology that includes all relevant data and calculates stock status and biological reference points; and
3. recommended that two technical workshops for specialists of the Caspian countries be organized with FAO support, one on survey estimation methods for sturgeons of the Caspian Sea, including both survey design and the analysis of the resulting data and the other on the application of modern methods for stock assessment and TAC estimation for sturgeon species of the Caspian Sea.

The 14th meeting of the CITES Animals Committee (Geneva, Switzerland, 20–24 April 2009) endorsed the recommendations above, and urged the range states to consider all the recommendations of the Rome Workshop and requested the Standing Committee ask range states to provide a report to the 15th Conference of the Parties (at Doha, Qatar in 2010) on progress made in improving the existing sturgeon stock assessment and TAC determination methodology.

FAO is organizing a six-day workshop for the five Caspian countries which will cover both the survey-based methods for the estimation of stock abundance and the application of modern methods of stock assessment and TAC determination to the Caspian Sea sturgeon fisheries.

Objectives of the Workshop

The Workshop will be a strictly technical event, and to ensure a successful meeting, participants must have both relevant technical knowledge and practical experience and be directly involved in the assessment and setting TAC for the sturgeon fisheries in the Caspian Sea. Detailed criteria for the nomination of workshop participants are listed in the section of “Selection of Participants”.

The participants are expected to provide the Workshop with technical details about their country’s survey methods, stock assessment, and TAC setting methodologies. The Workshop will then discuss technical aspects of the current methodologies and practices in the five Caspian countries and pursue agreement, if possible, on the methodologies and standard procedures that could be adopted in the future development of harvest strategy and conservation measures for the Caspian Sea fisheries.

The Workshop will have the following objectives:

1. review the current methodologies of field survey and stock abundance estimation in Caspian countries;

2. review modern methodologies of stock assessment, reference point selection and TAC determination;
3. pursue agreement among the five Caspian countries on the survey design and data analysis and the methodologies of stock assessment and TAC setting;
4. identify possible next steps.

Data and Venue

The meeting will take place in Antalya, Turkey from 24 TO 29 September 2009 and will be hosted by the FAO sub-regional office for Central Asia (FAO SEC).

Expected Outputs

A bilingual report (Russian and English) containing conclusions and recommendations of the workshop will be drafted during the meeting. A regional action plan will be included together with any proposals for follow-up actions.

Agenda

FAO consultants who are experts in stock assessment and fishery management will review and pre-analyze the data submitted by Caspian countries and develop some specific models that are tailored to the Caspian sturgeon fisheries. They will then present their analytical results to the workshop, including general issues and concerns of the Caspian sturgeon fisheries and modern methods of stock assessment and TAC setting that may be applied to the sturgeon fisheries. Each country is therefore requested to:

1. provide data in advance of the workshop before September 1 so that it can be reviewed by the consultants/FAO; and
2. prepare a 30 minutes presentation on its abundance survey, stock assessment and TAC setting practice.

Languages

As has been the case for the other workshops under this project, simultaneous interpretation between English and Russian will be provided.

Registration and participation costs

FAO will organize and pay for all travel expenses and will provide a per diem for the duration of the workshop. However, it is the responsibility of the participants to obtain the necessary travel documents (i.e. visa).

Selection of participants

Invitations are circulated through the focal points of the organization and other appropriate channels, requesting each country to nominate three workshop participants:

1. a fishery stock assessment scientist;
2. a fishery biologist/ecologist who has full knowledge of the country's field survey and biology of sturgeon species; and
3. a fishery manager who is directly involved in the design and implementation of fishery harvest strategy and management regulations.

In addition to the participants from the Caspian countries there will be facilitators from FAO and resource professionals from relevant international agencies may be invited.

For the purpose of smooth organization of the logistics and travel arrangements involved with the meeting, you are kindly requested to provide the names and the titles of the people representing your country together with a short description of their duties as soon as possible and not later than 25 July. Nominations should be sent to: to Mr Kevern Cochrane (kevern.cochrane@fao.org) with copy to Mr John Jorgensen (john.jorgensen@FAO.org). If you have any inquires regarding the workshop, please address them to Mr. John Jorgensen.

Приложение В

Перспект

Предпосылки

По просьбе секретариата Конвенции о международной торговле исчезающими видами дикой фауны и флоры (СИТЕС), ФАО в 2004 году дал оценку методологий, используемых в управлении рыбным хозяйством осетровых в Каспийском море. Для оказания помощи прикаспийским государствам в определении слабых сторон, выявленных в тот период, ФАО и СИТЕС совместно организовали технический семинар по методологиям оценки запасов и общего допустимого улова (ОДУ) в ноябре 2008 года в Риме. Семинар выполнил следующие задачи:

1. подтвердил, что для того, чтобы иметь возможность производить оценку всех запасов, необходимо, чтобы сбор информации, а также оценка численности запасов благодаря траловым обследованиям охватывали всю территорию распространения запасов, используя единую методологию, так как несоблюдение этого требования может исказить результаты оценки в неопределенную сторону;
2. рекомендовал Комиссии по водным биоресурсам продолжить совершенствование методологии путем пересмотра методологии, включающей в себя все соответствующие данные и рассчитывающей состояние запасов и биологической точки отсчета, и
3. рекомендовал организацию двух технических семинаров для специалистов из стран Прикаспийского региона при поддержке ФАО. Один семинар по методам относительной оценки исследований осетровых видов Каспийского моря, включая разработку исследования и анализ полученных результатов; и другой - по применению современных методов оценки запасов и оценки ОДУ осетровых видов в Каспийском море.

Комитет по животным СИТЕС на своем 14-ом заседании, прошедшем 20-24 апреля, 2009 года в Женеве, одобрил рекомендации выше, и настоятельно призвал участвующие государства рассмотреть все рекомендации Римского совещания. Кроме того, Комитет СИТЕС просил Постоянный комитет обратиться ко всем участвующим государствам с просьбой о представлении отчета о достигнутом прогрессе в усовершенствовании оценки имеющихся запасов осетровых и методики определения ОДУ на 15 Конференции Сторон (в Дохе, Катаре, в 2010 г.).

В этой связи, ФАО организует шестидневный семинар для пяти прикаспийских государств, который будет охватывать как применение современных методов оценки численности запасов, так и определение ОДУ для Каспийского осетрового рыболовства.

Цели семинара

Данный семинар будет являться сугубо техническим мероприятием, и для обеспечения его успешного проведения, участники должны иметь соответствующие технические знания, практический опыт и принимать непосредственное участие в оценке и определении ОДУ осетровых рыбных запасов в Каспийском море. Подробные критерии для выдвижения участников семинара, перечислены в разделе "Выбор участников".

Участники, как ожидается, представят на семинаре технические детали о методах исследования, оценки запасов, а также методологий установления ОДУ в своей стране. На семинаре будут обсуждаться технические аспекты современных методов и практик в пяти прикаспийских государствах, и, если это возможно, придут к согласию по методологиям и стандартным процедурам, которые могут быть приняты и использованы при разработке стратегии уловов в будущем и мерах по сохранению рыбных запасов Каспийского моря.

Семинар будет иметь следующие цели:

1. Обзор текущих методов полевых исследований и оценки численности запасов в прикаспийских странах;
2. Обзор современных методов оценки запасов, отправной точки отбора и определения ОДУ;
3. Прийти к соглашению между пятью прикаспийскими государствами по методам исследования и анализа данных и методикам оценки запасов и установления ОДУ;
4. Определение возможных последующих шагов.

Время и место проведения

Заседание будет проходить в Анталье, Турции, с 24 по 29 сентября, 2009 года и будет организовано Субрегиональным Бюро ФАО для Центральной Азии (ФАО-СЕК).

Ожидаемые результаты

Отчет на двух языках (русском и английском), содержащий выводы и рекомендации, выработанные в ходе семинара. К отчету будет приложен Региональный план действий, включая все предложения относительно последующей деятельности.

Повестка дня

Консультанты ФАО, являющиеся экспертами по оценке запасов и регулированию рыболовства, рассмотрят и предварительно проанализируют данные, представленные Прикаспийскими государствами, и разработают ряд конкретных моделей, которые рассчитаны специально для Каспийского осетрового рыболовства. Они представят результаты своего анализа на семинаре, включая общие проблемы и опасения относительно Каспийского осетрового рыболовства и современные методы оценки запасов и установления ОДУ, которые могут быть применены к осетровому рыболовству. В связи с этим, просим каждую страну:

1. представить данные по стране до начала семинара, до 1 сентября 2009, так чтобы консультанты/ФАО могли рассмотреть и подготовиться, а также
2. подготовить 30-минутное выступление по своим исследованиям, оценкам запасов и практик установления ОДУ.

Языки

Как и на других совещаниях и встречах в рамках этого проекта, данное совещание будет обеспечено синхронным англо-русским переводом.

Регистрация и расходы на участие

ФАО организует и оплатит все дорожные расходы, а также обеспечит выплату суточных в период проведения совещания. Однако, получение необходимых проездных документов (например, визы) возлагается на самих участников совещания.

Выбор участников

Приглашения распространяются через координаторов организаций и другие соответствующие каналы с просьбой назначить трех участников совещания от каждой страны, а именно:

1. Одного научного сотрудника по оценке рыбных запасов;
2. Одного биолога/эколога по рыболовству, полностью осведомленного о полевых исследованиях в стране и биологии осетровых видов; а также
3. Одного сотрудника управления рыбного хозяйства, непосредственно участвующего в разработке и реализации стратегии рыбного промысла и регулирующих правил.

Помимо участников из прикаспийских государств, в семинаре также примут участие фасилитаторы ФАО, а также могут быть приглашены эксперты по данной проблеме из других международных агентств.

В целях обеспечения организации мероприятия на высоком уровне и для своевременного бронирования билетов и гостиницы, а также организации других необходимых средств для проведения семинара, просим Вас предоставить имена и названия должностей участвующих представителей от Вашей страны, а также краткое описание их области экспертизы и ответственности (должностных функций) как можно скорее, не позднее 25 июля, 2009 г. Информация по участникам должна быть направлена на имя г-на Кеверна Кохрэйна: (kevern.cochrane@fao.org), с копией г-ну Джону Йоргенсену (john.jorgensen@FAO.org). Если у Вас возникнут какие-либо вопросы или просьбы по поводу семинара, пожалуйста, направляйте их г-ну Джону Йоргенсену.

Consultant Observations and Recommendations

A series of recommendations were made by Sharov and Mohn at the previous Stock Assessment Workshop in Rome, 2008 (FAO 2008, Appendix A). Practically all of them were ignored up to date. All prior recommendations remain to be appropriate. The Caspian countries could make a lot of progress by following those recommendations.

Additional specific recommendations.

With respect to survey:

1. It is important to ensure that trawl surveys continue throughout the Caspian Sea. Considering the fact that some countries totally closed sturgeon fisheries and others are likely to follow the suit soon, the trawl survey most likely will be the only tool for monitoring stocks status and providing core information for the stock assessment.
2. It is advisable that all countries adopt probability based survey design with random station allocation.
3. Survey data accumulated to date should be analyzed with respect to specific relationship between sturgeon abundance and area of distribution, depth, temperature, salinity and other biotic or abiotic factors. Discovering such relationships will help substantially to define sampling strata and may lead to significant improvement of survey precision.
4. Variable strata numbers and options for defining the number of stations to be allocated in each stratum should be explored with the final goal of variance reduction.
5. The Caspian wide survey should be conducted in all areas simultaneously according to the single standard sampling methodology (same trawl size, trawling speed, lengths of wires, etc).
6. For the Caspian wide assessment, the season of trawl survey should be selected based on when the variance in the CPUE (catch per trawl) is the smallest. Sampling during other seasons may be required to address more specific questions.
7. Existing work on estimation of trawl catchability coefficient should be well documented and distributed to all parties. Joint research plan should be developed for obtaining reliable species specific coefficients. Until such time, the survey mean density should be reported uncorrected for trawl catchability altogether with the variance estimates of CPUEs.
8. The determination, uncertainty and sensitivity of the catchability coefficient often denoted a “q” was frequently brought up during the workshop. This topic could be addressed at a future workshop without too much difficulty. It can be addressed with relatively data poor methods providing some abundance data and landings data can be compiled. It is less probable that meta-analysis will help given the uniqueness of the Caspian and its fisheries. Although it did not get much discussion during the meeting, several of the issues brought up could well be addressed by tagging studies. Modern tags (acoustic, pop-up and satellite for example) would help with stock definition, resource migration and diffusion as well as estimation of stock size, exploitation rates and survey catchability.
9. Countries should reconsider if the bottom trawl is an acceptable gear for developing relative and absolute abundance estimates for beluga. There is mounting evidence that beluga is poorly captured by the trawl and such catches might be incidental and not correlated with true population abundance.
10. Data exchange is crucial for the Caspian wide assessment of the status of the stocks. The trawl survey results should be shared with each country – participant of the Caspian wide survey. Data should be reviewed and analyzed in a collegial open atmosphere.

With respect to stock assessment modeling approaches:

1. Historical data on catch, age structure, spawning runs and other biological and fishery data should be reviewed in terms of applicability for a particular candidate modeling approaches.
2. Yield per recruit analyses should be conducted for each species to identify potential target and threshold (limit) fishing mortality levels for management purposes, Such analyses can be conducted quickly as they do not require additional data collection.
3. Catch curve analyses can be conducted to estimate fishing mortality using age structure information for the spawning stocks collected during spawning runs in major spawning rivers and information collected by trawl survey at sea, provided the sampling size is sufficient.
4. Possible range of natural mortality for adult fish can be estimated using variety of methods that rely on life history characteristics.
5. In cases when age structure and some index of relative abundance is available for a period of several decades, an age structured model such as VPA or statistical catch at age model should be applied.
6. Population productivity parameters, MSY (Maximum Sustainable Yield) and B_{MSY} (population biomass that generates MSY) should be attempted to estimate using either production models or Sissenwine –Shepherd approach.
7. Because current levels of official removals are low and are likely to cease, the utility of fisheries assessment models will be mostly in retrospective analysis of the fishery.
8. A combined approach that accounts for the population dynamics at sea and in the spawning river, including natural mortality, fishing mortality, IUU, hatchery releases can be tried as well. An example of such approach was presented by Dr, Mohn.

With respect to fisheries management:

1. Target and reference biological reference points should be developed for each species that will address mortality and population size,
2. Given the trends in catches and in the trawl survey results, the stocks are likely to be in need of serious recovery. In this case, a stock rebuilding strategy should be established that will outline a time frame within which the stock should have been recovered, the target population biomass and the fishing mortality level the population can afford during recovery period, if any. The fishing regulations should be adjusted according to the target fishing mortality.
3. Lack of appropriate expertise on stock assessment methodology is a major impediment to further progress in the region. Caspian countries should invest in training in stock assessment and analytical techniques for current personnel and consider training recent graduates who are just at the beginning of their career.

Приложение Д

Замечания и рекомендации Консультантов

Ряд рекомендаций был дан Шаровым и Моном на предшествующем семинаре по Оценке численности запасов в Риме в 2008 г. (ФАО 2008, Приложение А). Практически все из них не были приняты во внимание до сих пор. Все прежние рекомендации остаются актуальными и в настоящее время. Прикаспийские страны смогли бы достичь значительного прогресса, если бы последовали этим рекомендациям.

Дополнительные особые рекомендации

Что касается съемок:

1. Важно обеспечить продолжение траловых съемок на всем протяжении Каспийского моря. Учитывая тот факт, что некоторые страны практически полностью прекратили вылов осетровых и другие страны близки к тому, чтобы последовать их примеру, траловые съемки, весьма вероятно станут единственным инструментом мониторинга состояния запасов и источником наиболее существенной информации для оценки численности запасов.
2. Весьма желательно, чтобы все страны проводили съемки на основе случайного распределения станций траления.
3. Накопленные на сегодняшний момент данные съемок должны быть проанализированы с учетом специфических зависимостей численности осетровых от площади распределения, глубины, температуры, солености и других биотических и абиотических факторов. Выявление подобных связей будет способствовать устойчивости при определении траловых ярусов и может привести к значительному повышению точности съемок.
4. Возможности изменения числа страт и параметров выбора числа станций для распределения в каждой страте должны быть изучены, имея конечной целью уменьшение дисперсии.
5. Каспийские широкомасштабные съемки должны проводиться одновременно во всех регионах с использованием методики простых стандартных выборок (одинаковые размер трала, скорость траления, длина траса).
6. При проведении широкомасштабных Каспийских программ оценки период проведения траловых съемок должен выбираться на основании минимального значения дисперсии улова на трал. Сбор проб в другие периоды года может потребоваться для решения более специфических проблем.
7. Проведенные работы по оценке коэффициента траловой уловистости должны быть как следует задокументированы и распространены между всеми заинтересованными сторонами. План совместных исследований должен быть разработан для получения надежных значений коэффициентов для отдельных видов. До этого времени средняя плотность съемки должна быть представлена без коррекции траловой уловистости, вместе с оценками дисперсии улова на трал.
8. Вопросы определения, погрешности и чувствительности коэффициента уловистости, который часто обозначается буквой “q”, неоднократно обсуждались во время семинара. Данная тема должна быть рассмотрена на будущих семинарах и не должна вызывать каких-либо проблем. Она может быть решена с помощью методов, которые не требуют большого количества данных. Для их использования, достаточно иметь некоторое количество данных по численности и уловам. Мало вероятно, что будет полезен метаанализ, учитывая уникальность Каспийского моря и его рыбного хозяйства. Хотя этому не было уделено много времени во время встречи, некоторые поднятые проблемы могут быть решены с помощью программ мечения. Современные метки (акустические, всплывающие и, например, спутниковые) могли бы помочь при определении запасов, миграции и распространении ресурсов, а также оценки размеров запасов, объемов эксплуатации и съемки уловистости.
9. Страны должны пересмотреть вопрос о том, являются ли донные тралы подходящим орудием для разработки методов оценки относительной и абсолютной численности белуги. Существует подтверждение того, что белуга плохо вылавливается тралом и подобные

уловы могут носить случайный характер и не коррелировать с истинной численностью популяций.

10. Обмен данными является критическим моментом при проведении широкомасштабных оценок состояния запасов в Каспийском море. Результаты траловых съемок должны быть открыты для каждой из стран – участниц всекаспийских съемок. Анализ данных должен проводиться в атмосфере открытости.

Что касается подходов к моделированию оценки численности:

1. Ретроспективные данные по уловам, возрастной структуре, нерестовому ходу и другие биологические и промысловые сведения должны быть изучены на предмет их применимости к выбираемым методам моделирования.
2. Анализ улова на пополнение должен проводиться по каждому виду для выявления уровня потенциальной целевой и предельной промысловой смертности в целях управления. Подобный анализ может быть оперативно проведен, так как не требует сбора дополнительных данных.
3. Анализ кривой уловов может быть проведен для оценки промысловой смертности с использованием данных по возрастной структуре нерестовых запасов, которые были собраны во время нерестового хода в большинстве нерестовых рек, а также информации, полученной в результате проведения морских траловых съемок, включая размер выборки.
4. Вероятный диапазон значений естественной смертности взрослых рыб может быть оценен с использованием различных методов, основанных на характеристиках жизненного цикла.
5. В тех случаях, когда возрастная структура и некоторый показатель относительной численности имеются в наличии за несколько десятилетий, должны применяться модели возрастной структуры, такие как VPA (анализ виртуальной популяции) или статистический улов при возрастной модели.
6. Параметры производительности популяции, MSY (максимальный допустимый улов) и B_{MSY} (биомасса популяции, которая генерирует MSY) должны быть испробованы для оценки с использованием продукционных моделей или подхода Сисенвайна-Шепарда (Sissenwine-Shepherd).
7. Поскольку текущий уровень официальных выловов низок и имеет тенденцию к прекращению, модели промысловой оценки будут, главным образом, полезны при проведении ретроспективного анализа рыболовства.
8. Следует также попробовать комплексный подход, основанный на популяционной динамике в море и в нерестовых реках, учитывающий естественную смертность, промысловую смертность, ННН промысел, выпуск заводской молоди. Примеры подобного подхода были представлены др. Моном.

Что касается управления рыбным хозяйством

1. Целевые и биологические ориентиры должны быть разработаны для каждого вида с учетом уровня смертности и размера популяции.
2. Запасы, которые определяют тенденции уловов и результаты траловых съемок, похоже требуют серьезного восстановления. В этом случае должна быть определена стратегия восстановления, которая установит временные рамки для восстановления запасов, целевую биомассу популяций и уровень промысловой смертности, допустимый в период восстановления популяции, если таковой существует. Промысловые нормы должны быть отрегулированы в соответствии с целевой промысловой смертностью.
3. Отсутствие соответствующего опыта в области методики оценки запасов является серьезным препятствием на пути дальнейшего прогресса в регионе. Прикаспийские государства должны внести вклад в обучение персонала методам оценки и запасов и анализа и рассмотреть вопрос обучения молодых выпускников, которые могли бы начать свою карьеру в этой области.