



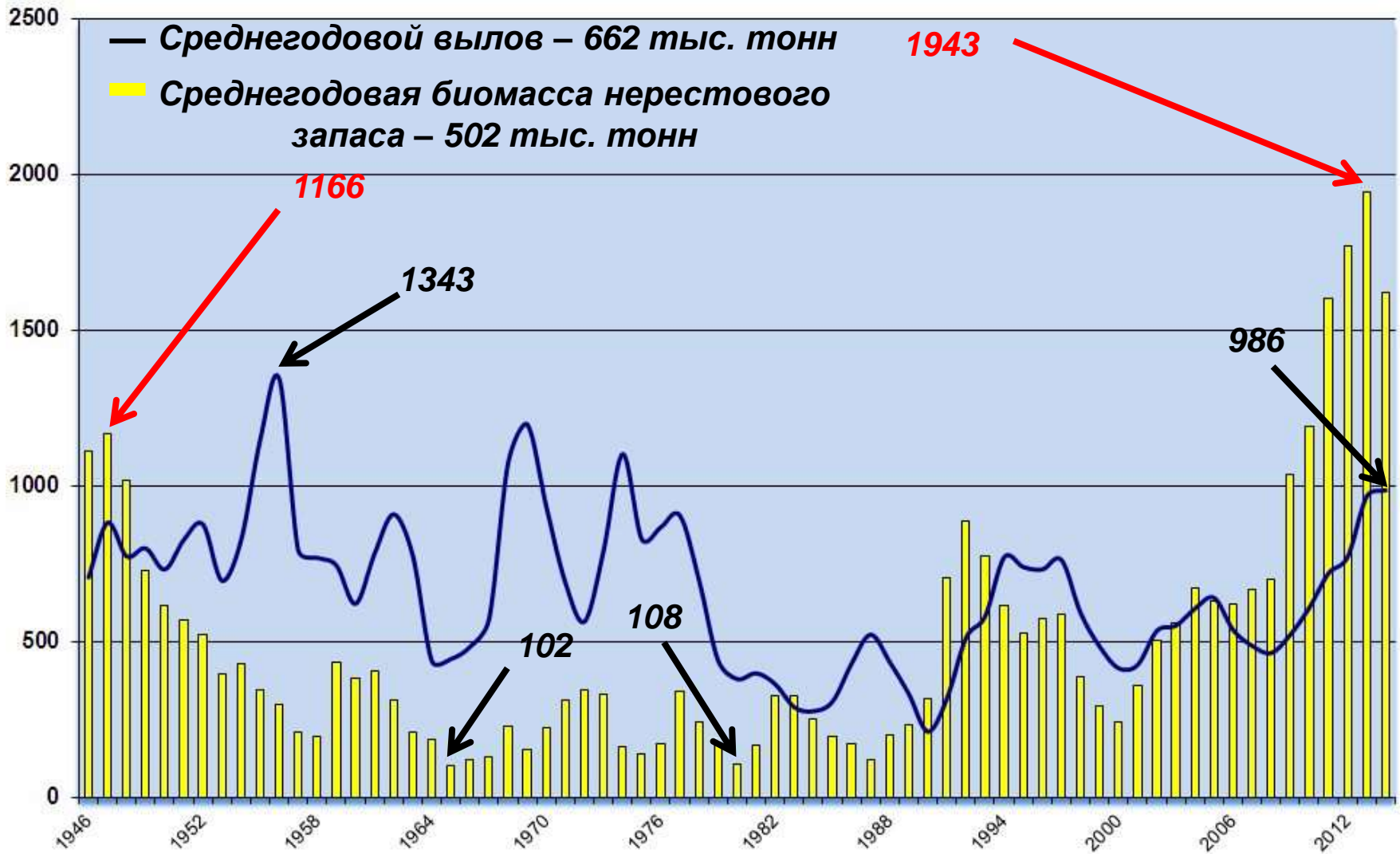
«ПЕРСПЕКТИВЫ РЫБОЛОВСТВА И АКВАКУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ»

Новые подходы оценки и прогноза запасов северо-восточной арктической трески с привлечением промысловых и климатических данных

Третья Всероссийская научная школа молодых ученых, посвященная 140-летию со дня рождения К.М.Дерюгина, г.Звенигород, 17 апреля 2018 г.



Вылов и биомасса нерестового запаса трески в 1946-2014 гг. (данные ИКЕС)





Методы оценки запасов трески в рабочей группе ИКЕС по арктическому рыболовству

Для оценки состояния запасов северо-восточной арктической трески в рамках рабочей группы по арктическому рыболовству ИКЕС используются 3 модели с возрастной структурой:

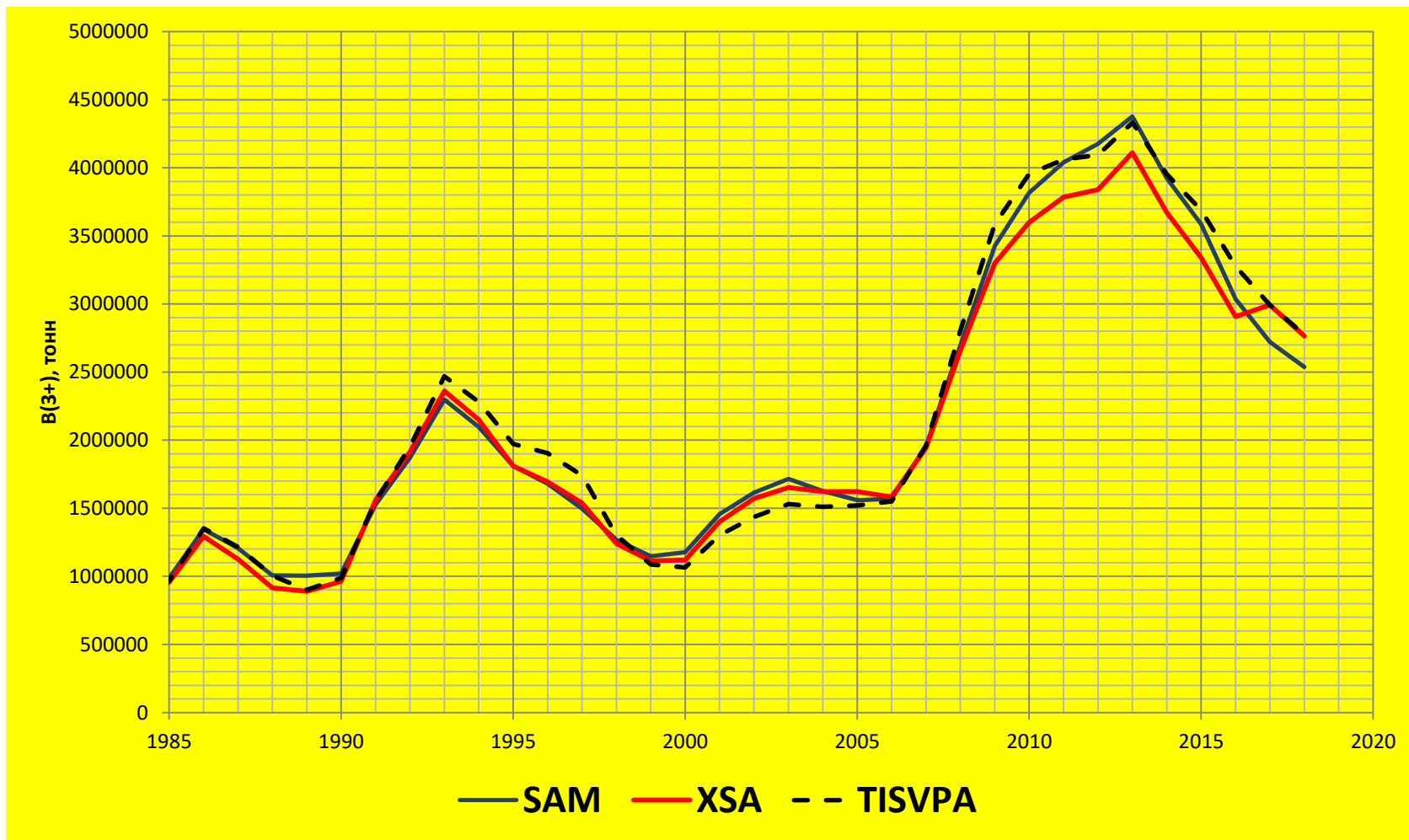
SAM - основная модель в ИКЕС с 2017 г.;

TISVPA - вспомогательная модель (ВНИРО);

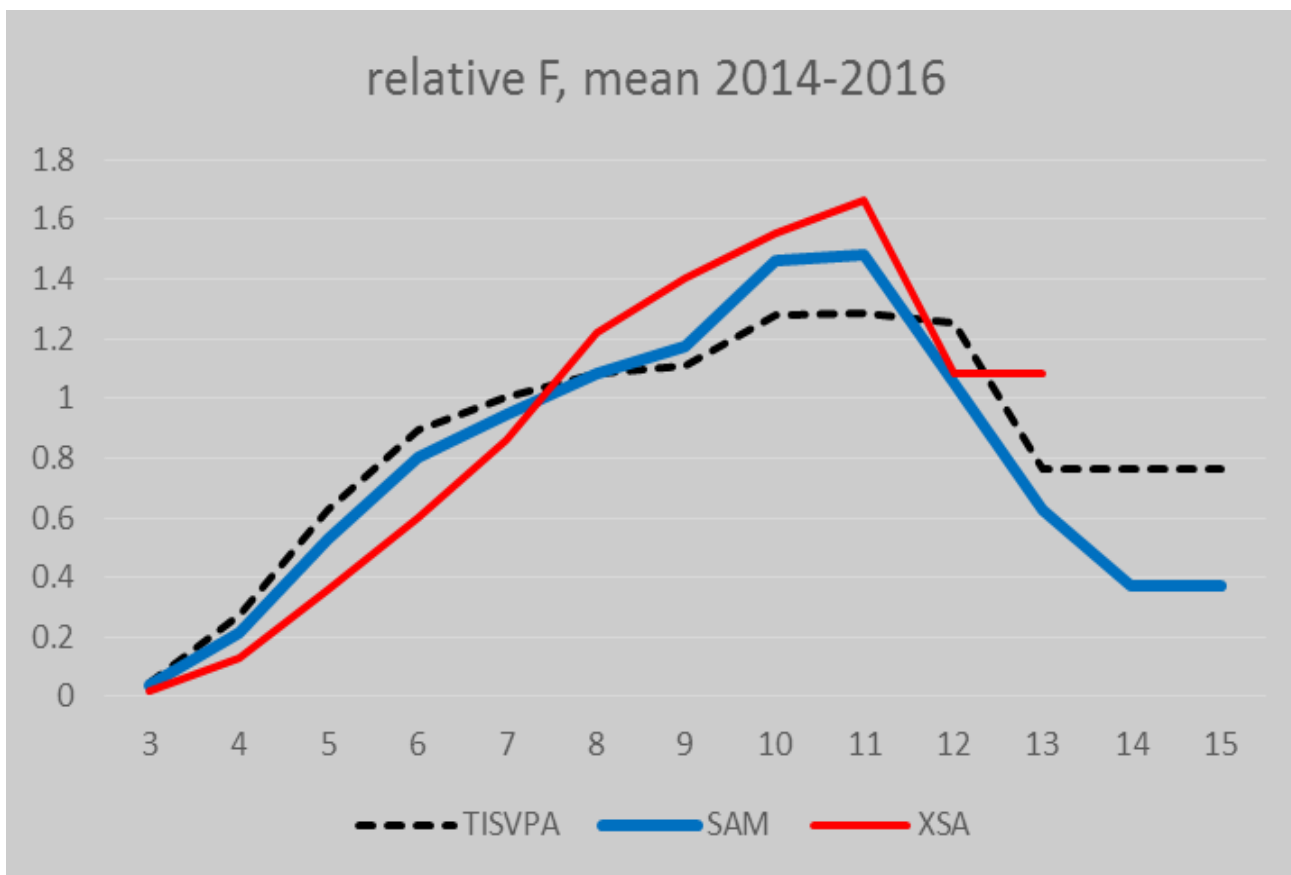
XSA – была основной моделью в ИКЕС более

20 лет.

Оценка запасов трески в 1985-2016 гг. и прогноз на 2017-2018 гг. с использованием разных моделей



Относительная промышленная смертность трески в 2014-2016 гг. с использованием разных методов



В связи с низкими значениями промышленной смертности для старших возрастных групп у SAM произошло занижение ОДУ рабочей группой ИКЕС по арктическому рыболовству



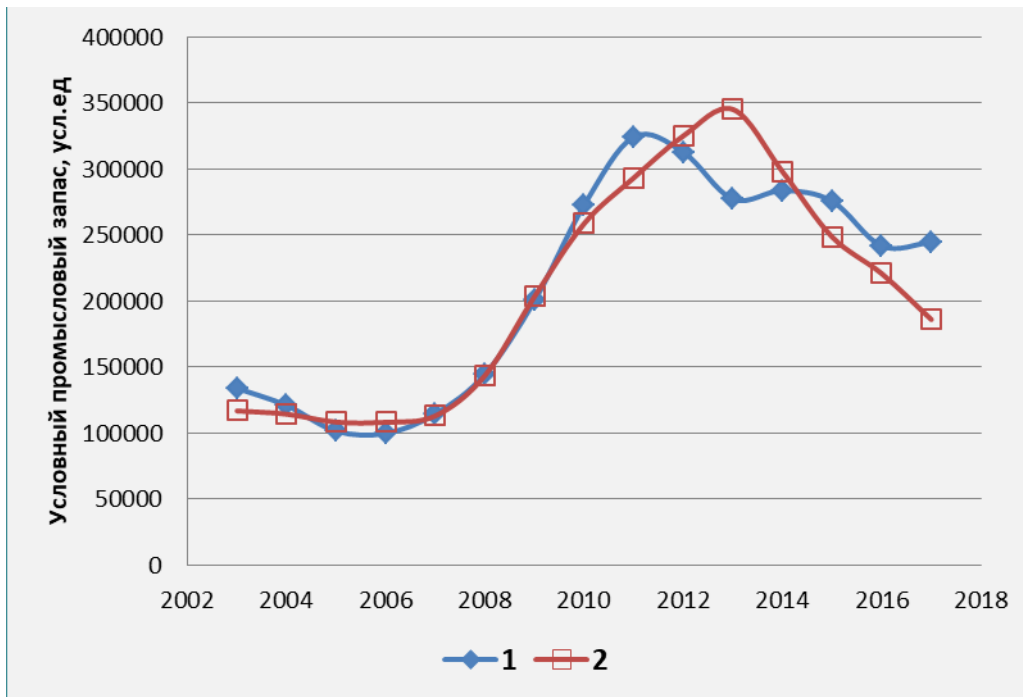
Информационная обеспеченность оценки запасов трески в 2017 г. и ее прогноз на 2018 г.

Съемки	
Российская зимняя съёмка донных рыб 2016 г.	-
Экосистемная съемка 2016 г.	+/-
Совместная зимняя (февральская) съемка 2017 г.	+/-

Оценки биомассы трески всех методов оказались занижены из-за недостаточно полного выполнения съемок, результаты которых используются при расчетах в данных моделях

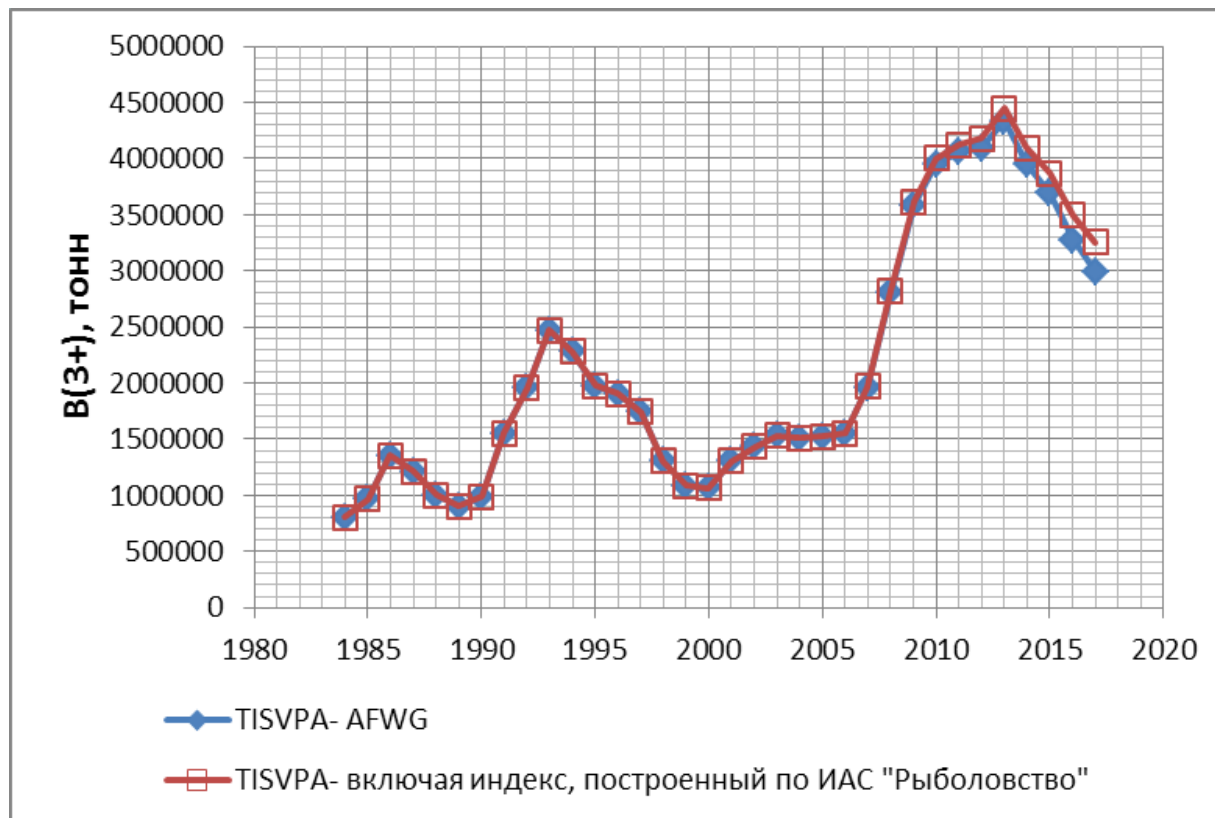


Оценка условного промыслового запаса трески с использованием данных ИС «Рыболовство» (1) и без них (2)



Компенсировать дефицит научной информации в 2016-2017 гг. позволило использование данных промышленной статистики (ИС «Рыболовство»). На основе этих данных построен индекс биомассы промыслового запаса (1) с 2003 по 2017 гг., настроенный на оценке условной биомассы промыслового запаса (2) (TISVPA) для периода с хорошим качеством исходных данных (2003-2015).

Оценка промышленного запаса трески с использованием данных ИС «Рыболовство» и без них



Привлечение данных промышленной статистики за 2-й и 3-й кварталы 2003-2017 гг. позволило получить более реалистичную оценку биомассы в 2016-2017 гг.



Прогноз ОДУ трески на 2018 г.

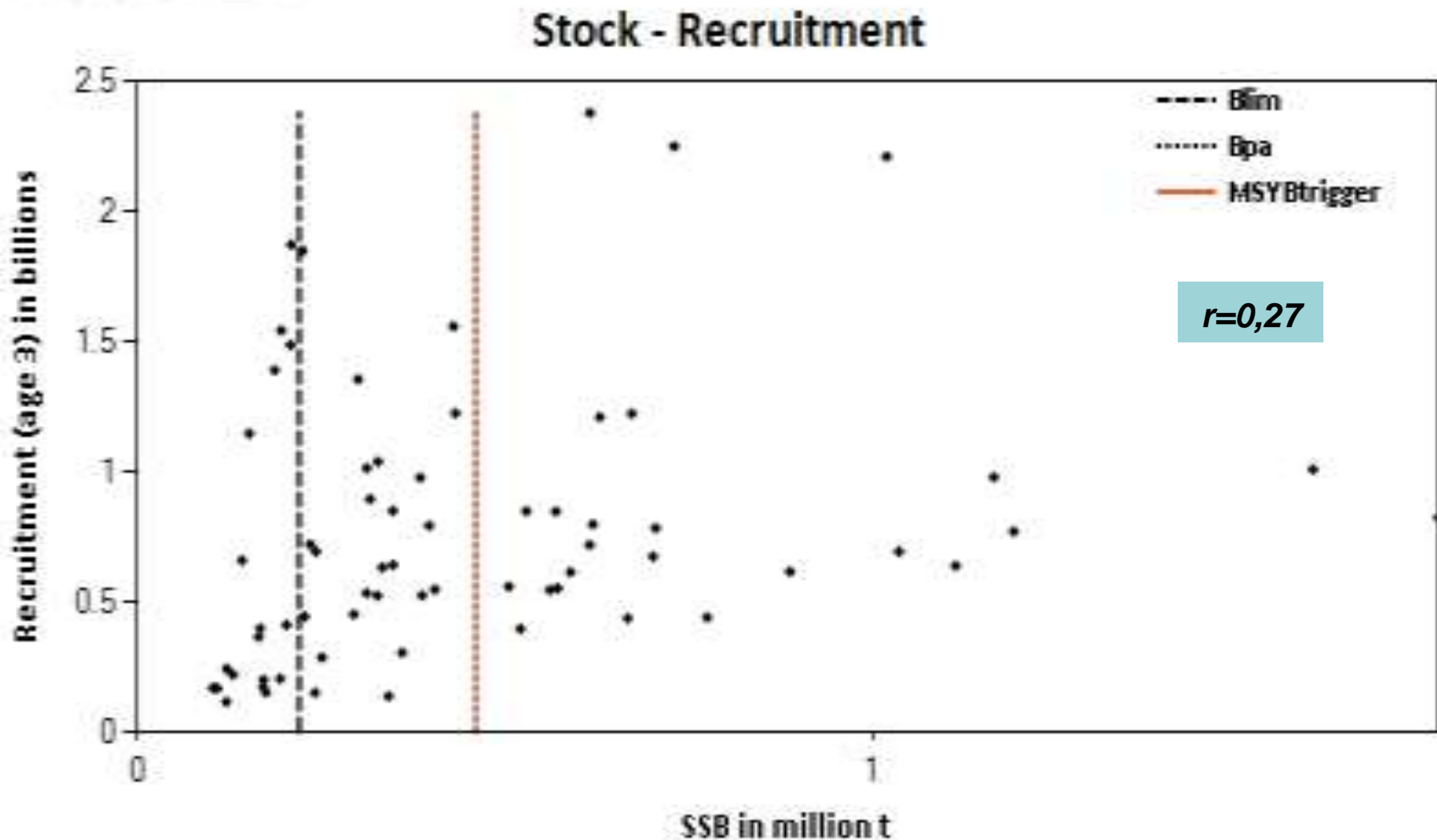
	ОДУ на 2018 г. (тыс.т.)
По результатам модели SAM (AFWG 2017)	712*
По результатам модели TISVPA (AFWG 2017)	798*
По результатам модели TISVPA, основанном на дополнительном использовании данных промышленной статистики	855**

* - результаты представлены на арктической рабочей группе ИКЕС в 2017 г.

** - результаты получены ВНИРО с использованием данных промысла во 2 и 3 кварталах 2017 г.

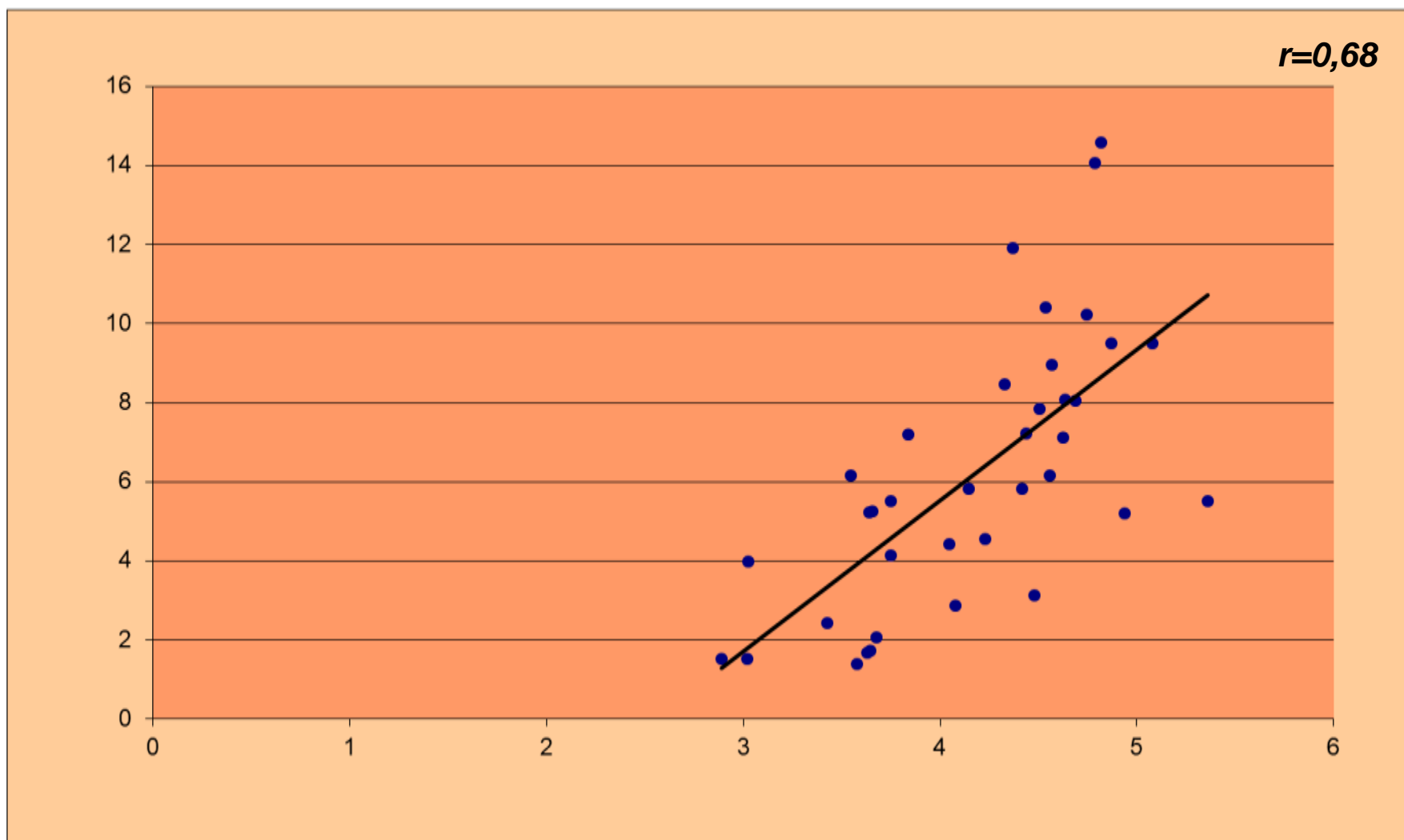


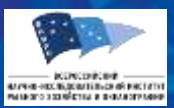
Зависимость численности поколений (млрд. шт) от биомассы нерестового запаса (млн. тонн) трески в 1946-2013 гг.



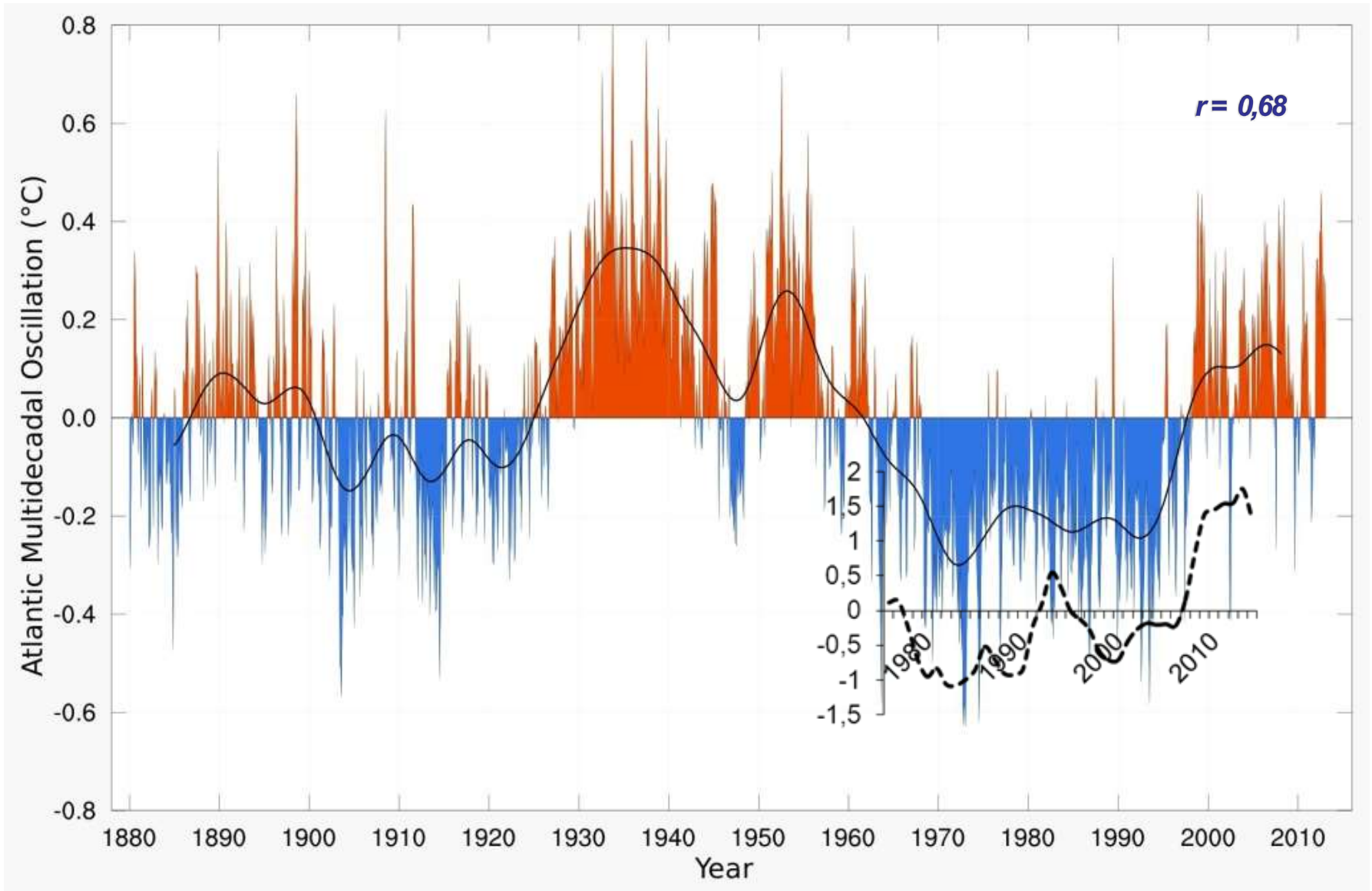


Зависимость численности пополнения трески в возрасте 3 лет от средней температуры воды на Кольском разрезе в 1977-2011 гг.



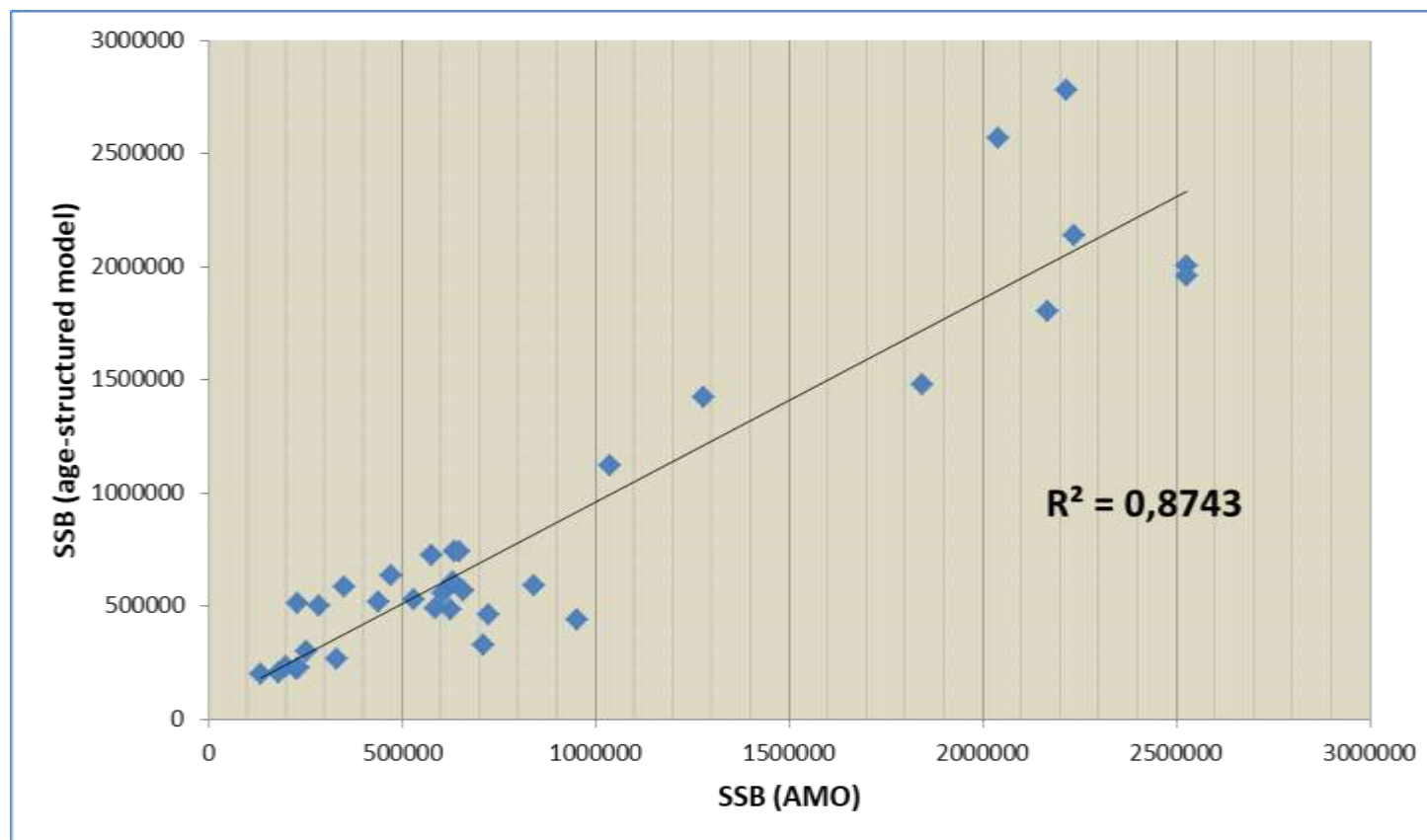


Аномалии индекса АМО и биомассы трески Баренцева моря (млн.т) с лагом 11 лет назад в 1977-2014 гг.





Нерестовая биомасса и индекс АМО в 1984-2017 гг.



Анализ соотношения климатического индекса АМО (Atlantic Multidecadal Oscillation Index) и нерестового запаса с лагом 13 лет показал исключительно высокий коэффициент корреляции – более 0,94

Прогностическое уравнение

Связь между оценками SSB и индексом АМО аппроксимируется следующим уравнением:

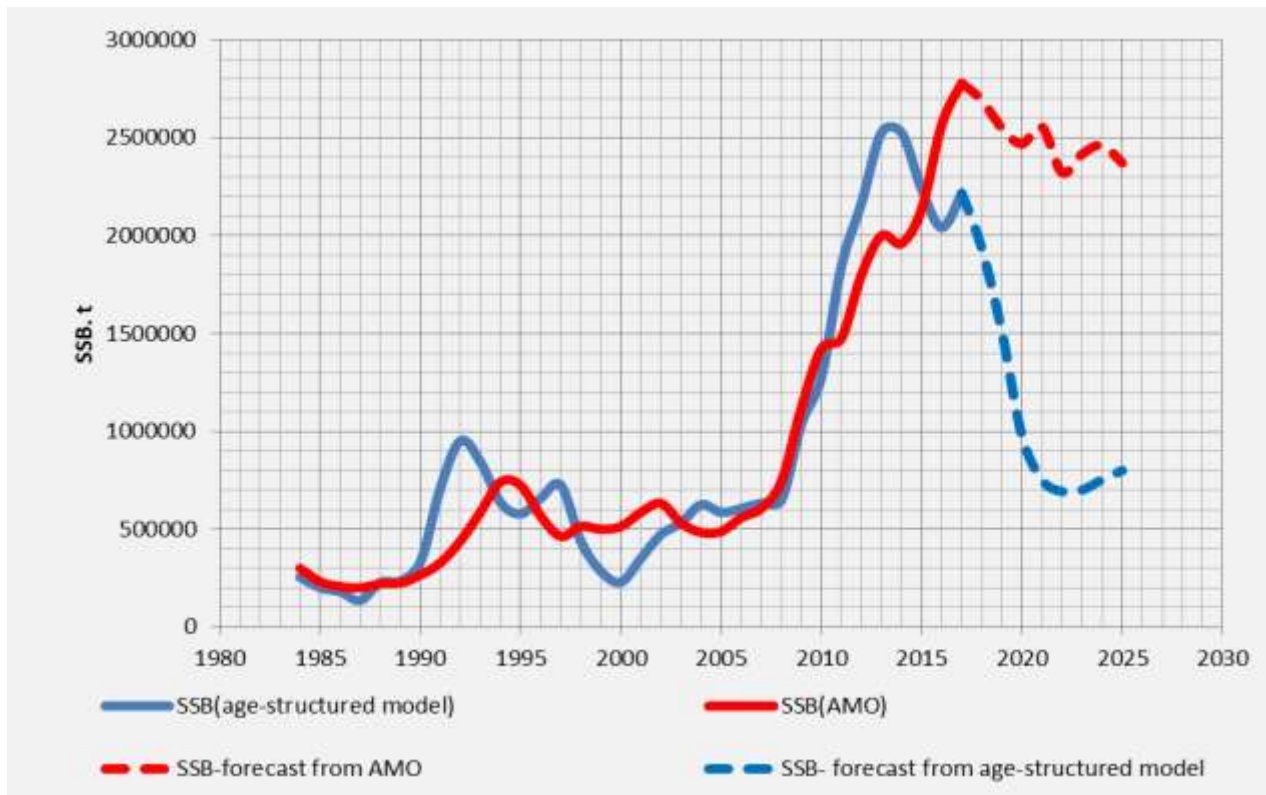
$$\ln(SSB) = aI + b\ln(K) + c$$

где:

- **SSB** – оценка биомассы нерестового запаса по модели с возрастной структурой;
- **I** - индекс АМО, усредненный за 5 лет центральным скользящим средним, использующийся со сдвигом в 13 лет относительно года SSB ;
- **K^*** – коэффициент эксплуатации (улов/ SSB), усредненный за 5 лет, предшествующих году SSB ;
- a, b, c – параметры.

* Значение коэффициента эксплуатации определялось как среднее за последние 10 лет (0.439), что подразумевает и в будущем сохранение режима эксплуатации на том же уровне

Оценки биомассы трески для периода 1984-2017 г. и прогноз до 2025 г. с использованием разных подходов



Прогноз состояния запасов трески до 2025 г. имеет **2 сценария**:
пессимистичный – математическое моделирование;
и **оптимистичный** – моделирование на основе установленных связей с климатом



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

СПАСИБО

ЗА ВНИМАНИЕ