

**Оценка и прогноз  
запасов промысловых  
видов рыб  
Дальневосточных морей  
Российской Федерации**

Автор: Каменко Павел Вячеславович

Руководитель: Аверкиев Александр  
Сергеевич

# Цель и задачи

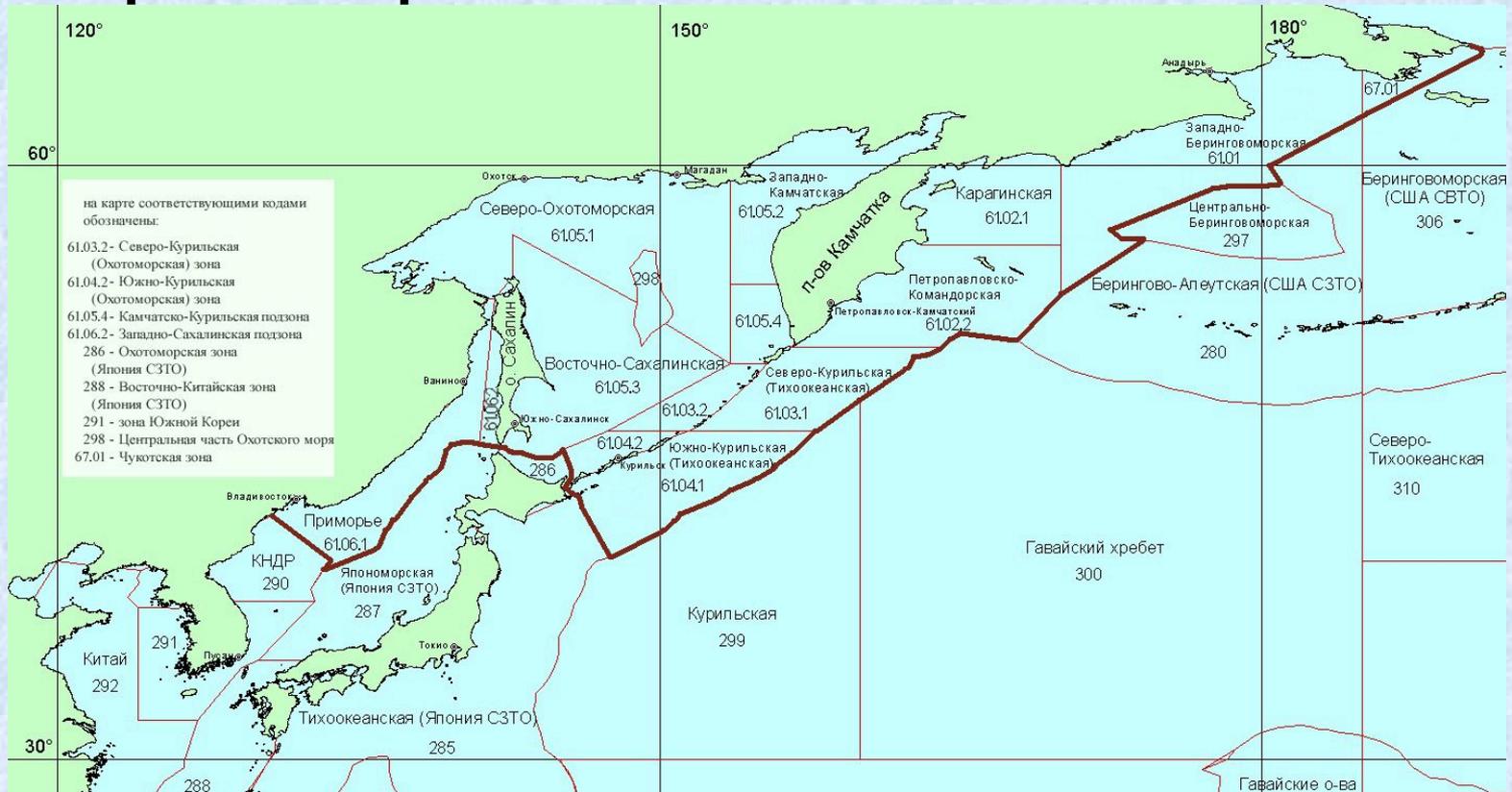
Целью данной работы является оценка и прогноз промысловых видов рыб дальневосточных морей России различными методами. В качестве объектов прогнозирования выбраны наиболее ценные или наиболее важные для отечественного промысла виды: тихоокеанская треска, минтай и северный однопёрый терпуг.

В отличие от других видов рыб, по тихоокеанской треске, минтаю и северному однопёрому терпугу ряды данных по вылову и биомассе наиболее длительные и надежные.

Задачи ВКР:

- сбор и анализ информации о методах оценки численности рыб;
- сбор данных по общей или нерестовой биомассе выбранных промысловых видов рыб для возможности прогнозирования
- анализ различных методов прогнозирования и описание ожидаемых результатов;
- применение выбранных методов для прогнозирования биомассы рыб;

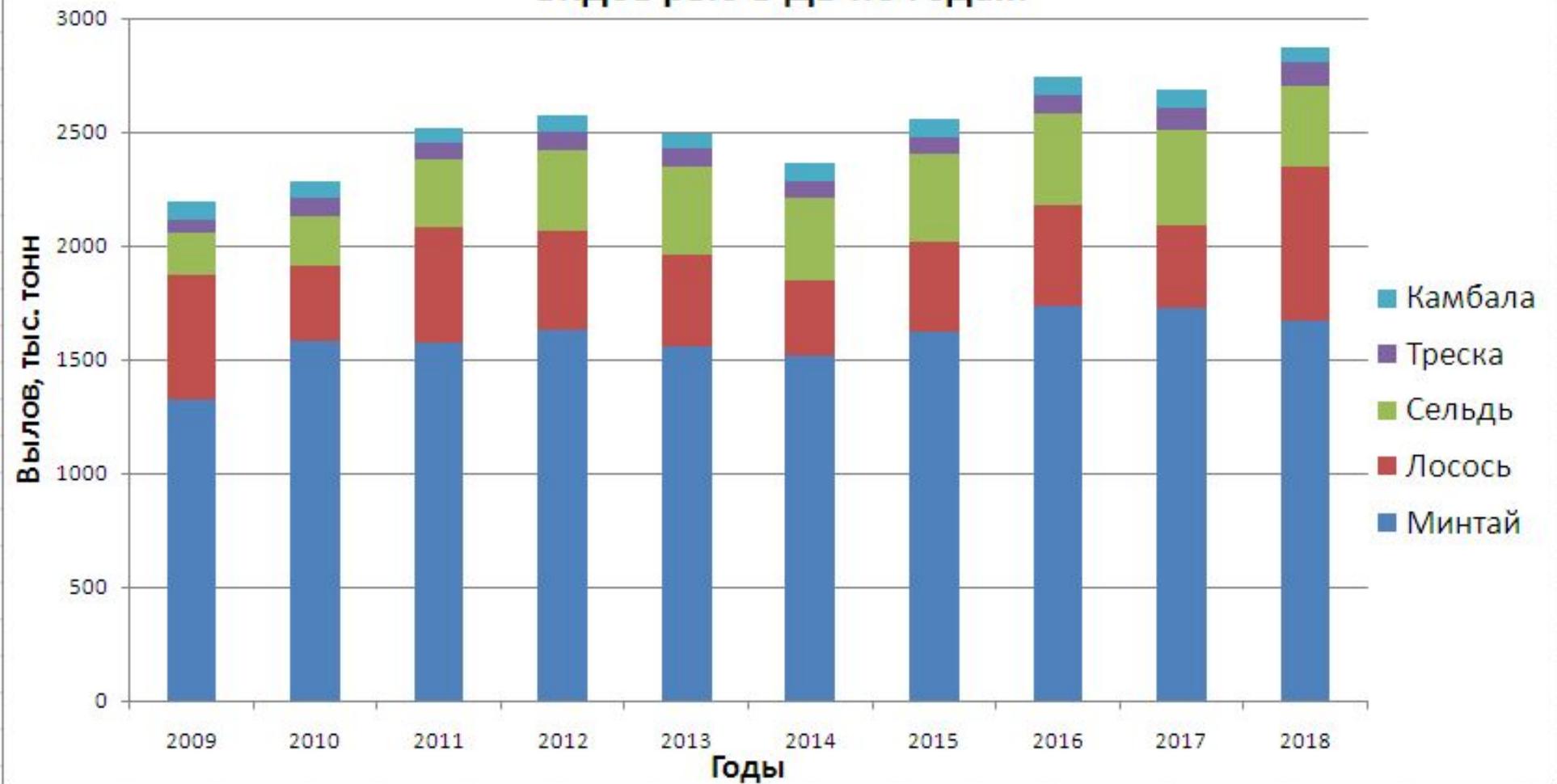
# Описание Дальневосточного рыбопромыслового бассейна



Данный бассейн занимает лидирующее место по вылову морских биоресурсов среди всех бассейнов в России. По состоянию на 2019 год в данном бассейне было выловлено 3420 тысяч тонн водных биоресурсов. Мы рассмотрим три вида рыб: минтай тихоокеанскую треску и северного однопёрого терпуга.

# Основные виды рыб, добываемые на Дальнем Востоке

Российский вылов основных промысловых видов рыб в ДВ по годам



# Минтай

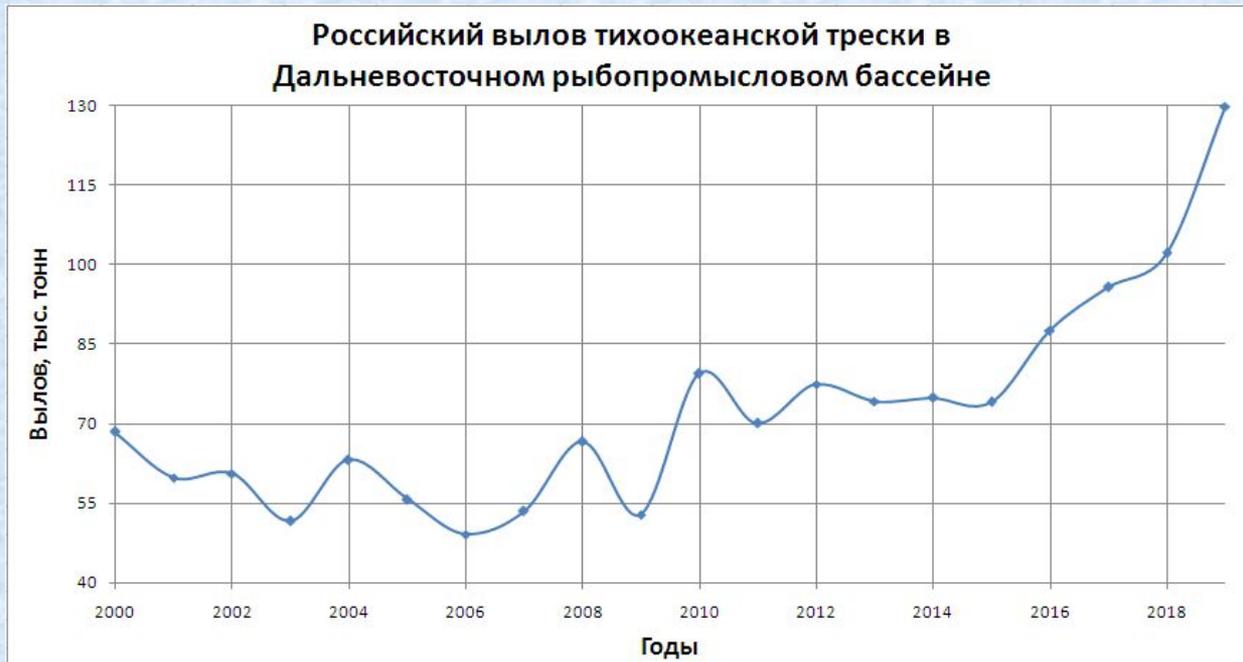


Минтай относится к отряду трескообразных, семейству тресковых, роду минтаи. Его размеры достигают 91 сантиметра в длину, весит она до 5 килограмм, а живёт до 15 лет. Минтай предпочитает глубины 50-300 метров с температурой воды 2-9 °С. В Беринговом море обитают две крупные популяционные группировки минтая – восточно-берингоморская и западно-берингоморская. В Охотском же обитают две популяционные системы: южная (группировка Южных Курильских островов и вод о-ва Хоккайдо) и северная (западно-камчатская и северо-охотская нерестовая группировки).

# Общая биомасса и вылов минтая Берингова моря



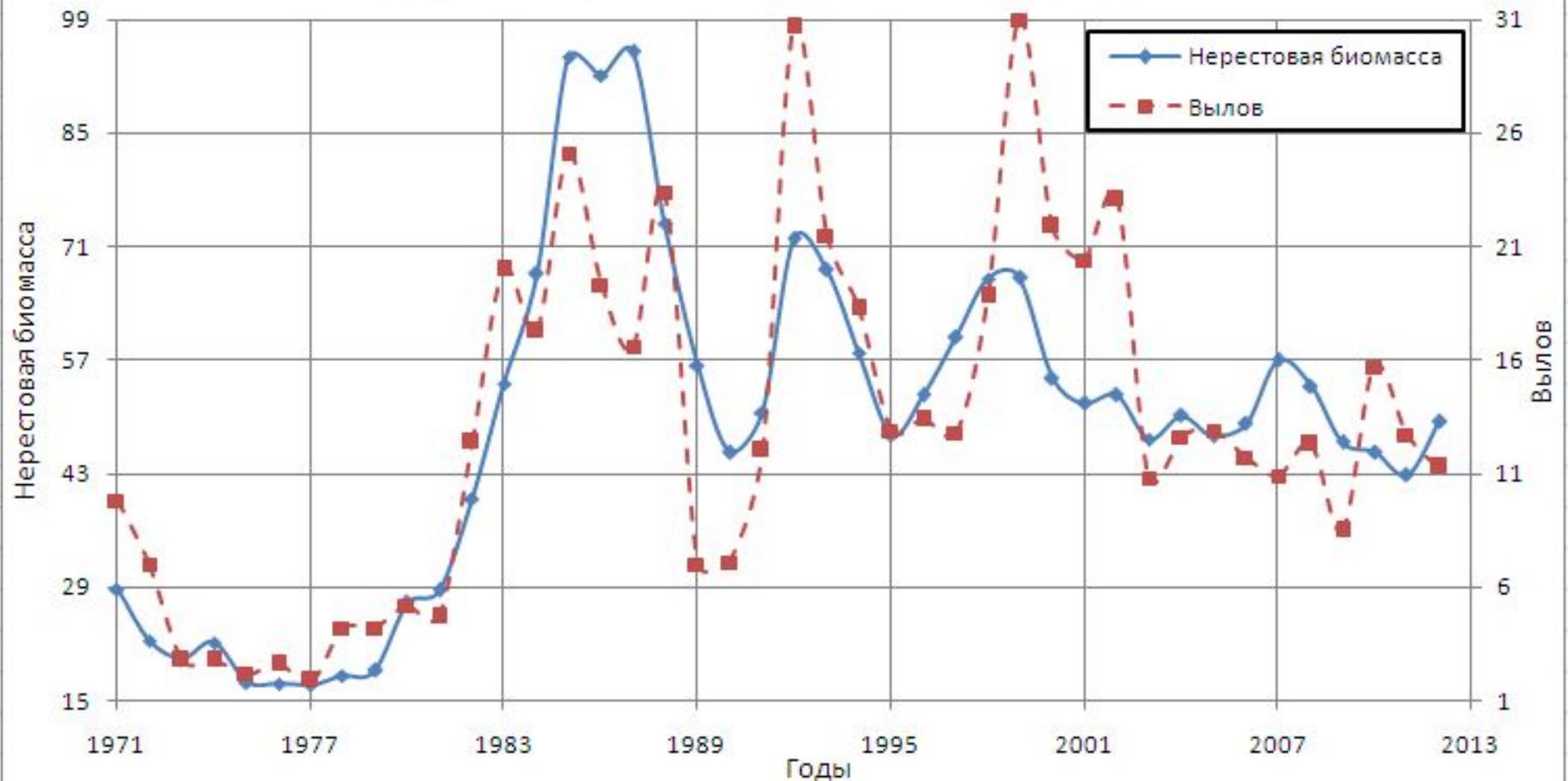
# Тихоокеанская треска



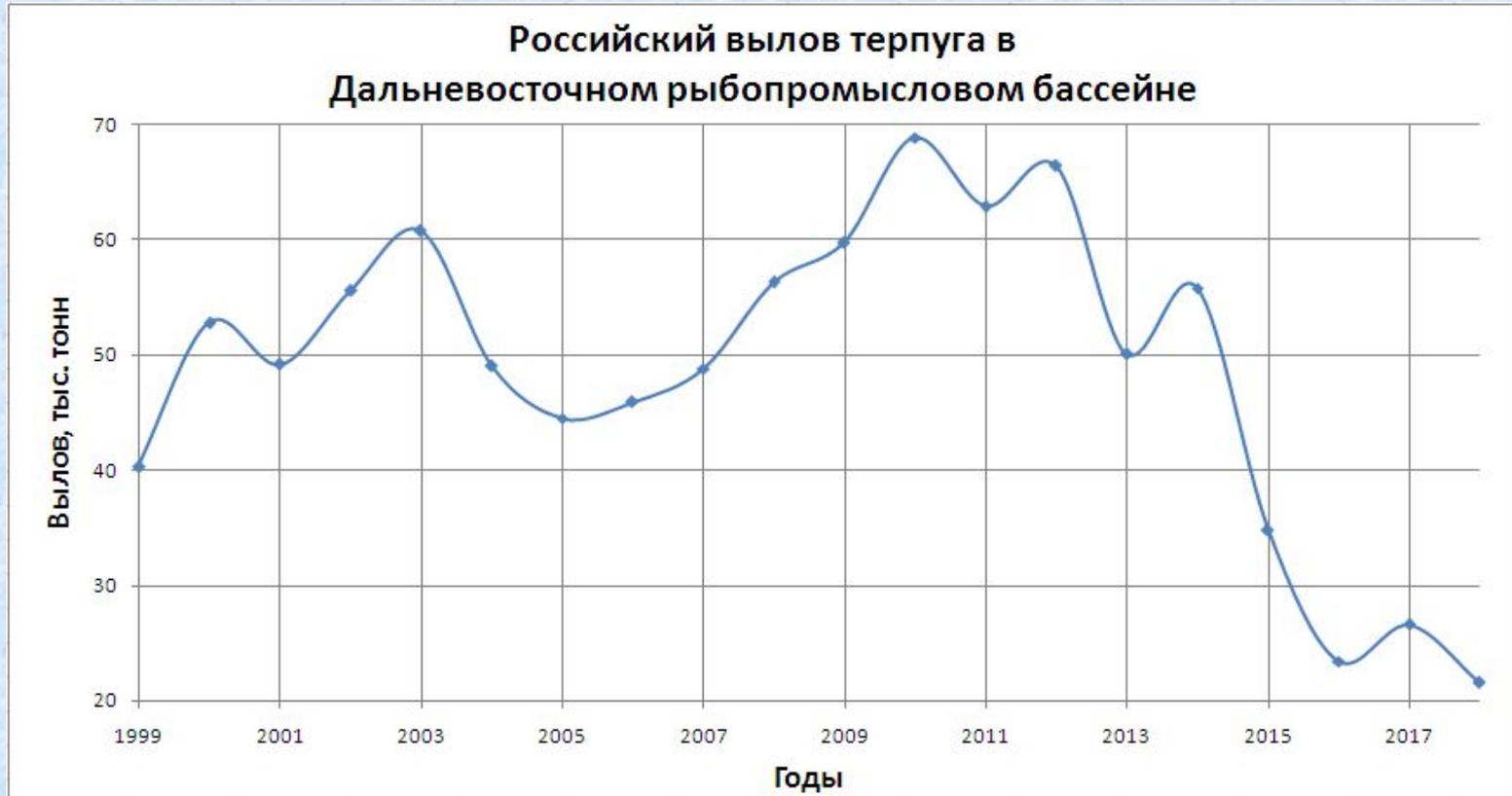
Тихоокеанская треска относится к отряду трескообразные, семейству тресковые, роду трески и обитает на всём шельфе и верхней части материкового склона северной части Тихого океана. Тихоокеанская треска достигает длины 125см и массы 24кг. Живет до 15 лет. Данный вид рыб обитает на глубинах 10-800 метров. Однако промысловые скопления, как правило, обитают на глубинах 150 - 300 м. зимой и 50 - 150 м. летом. Основные промысловые усилия приходятся на анадырско-наваринский район (Западно-берингоморская зона), Карагинский и Олюторский заливы (Карагинская подзона). Также промысел ведется у западной и восточной Камчатки, у северных и южных Курильских островов и у юго-западного побережья Сахалина.

# Нерестовая биомасса и вылов западно-камчатской тихоокеанской трески

## Биомасса и вылов тихоокеанской трески



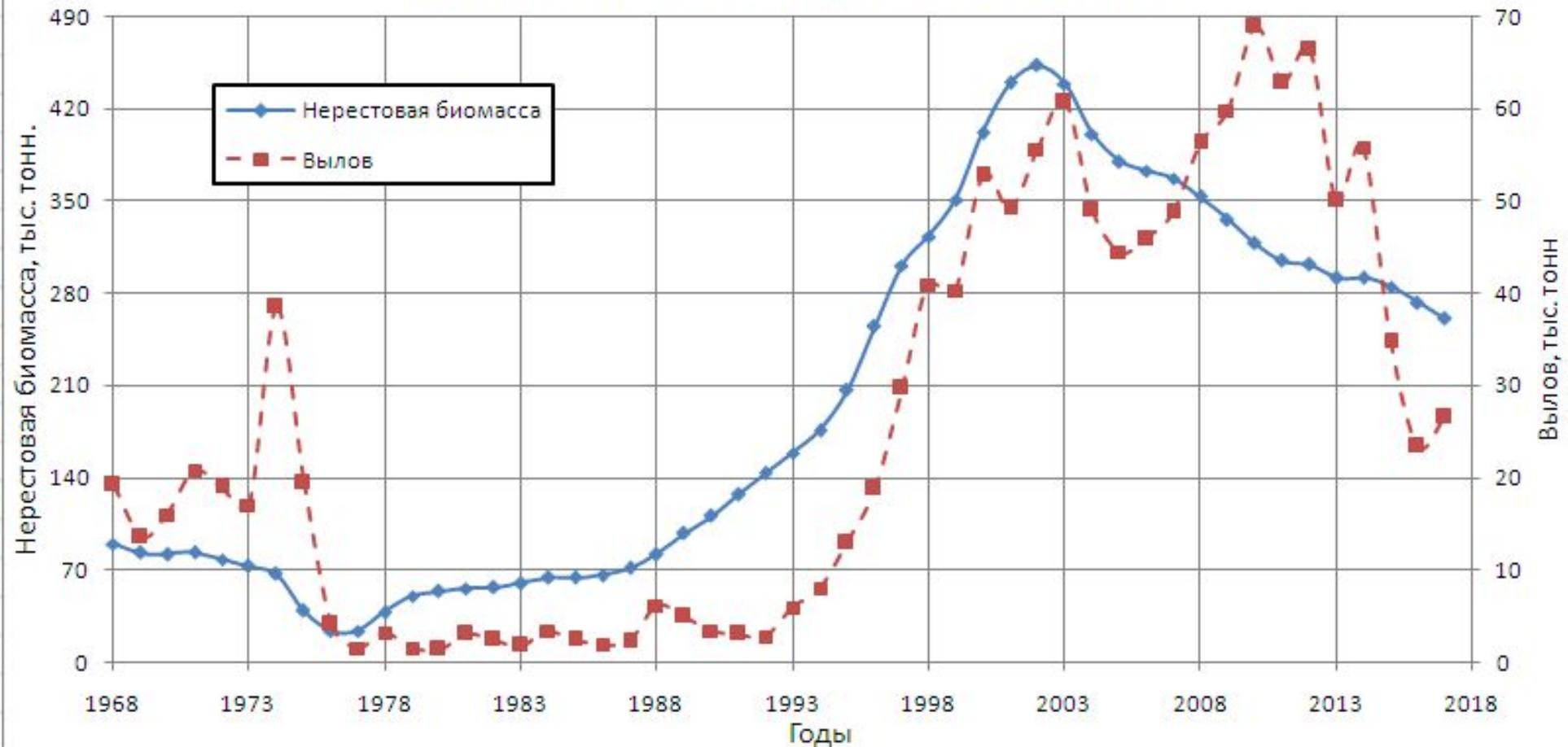
# Северный однопёрый терпуг



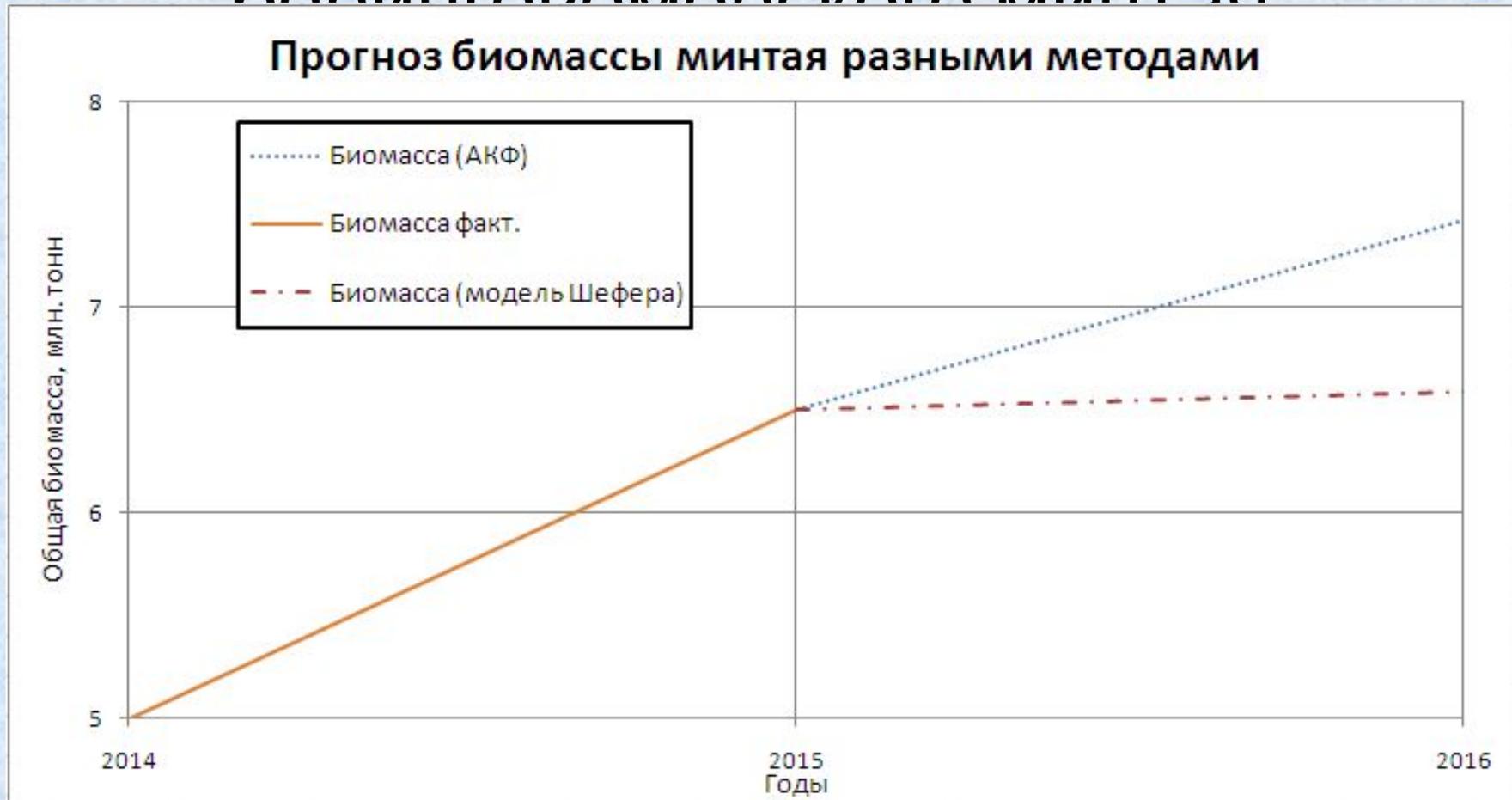
Терпуг относится к отряду скорпенообразные, семейству терпуговые и имеет три рода. Северный однопёрый терпуг обитает от западной части залива Аляска вдоль Алеутско-Командорской гряды и восточной Камчатки до острова Симушир. В Охотском море северный однопёрый терпуг почти не встречается, предпочитая лишь иногда восточную часть моря и места вблизи Курильских островов. Добывается северный однопёрый терпуг в западной части Берингова моря, у восточной Камчатки и на Северных Курилах.

# Нерестовая биомасса и вылов северного однопёрого терпуга курило-камчатской популяции

## Биомасса и вылов однопёрого терпуга



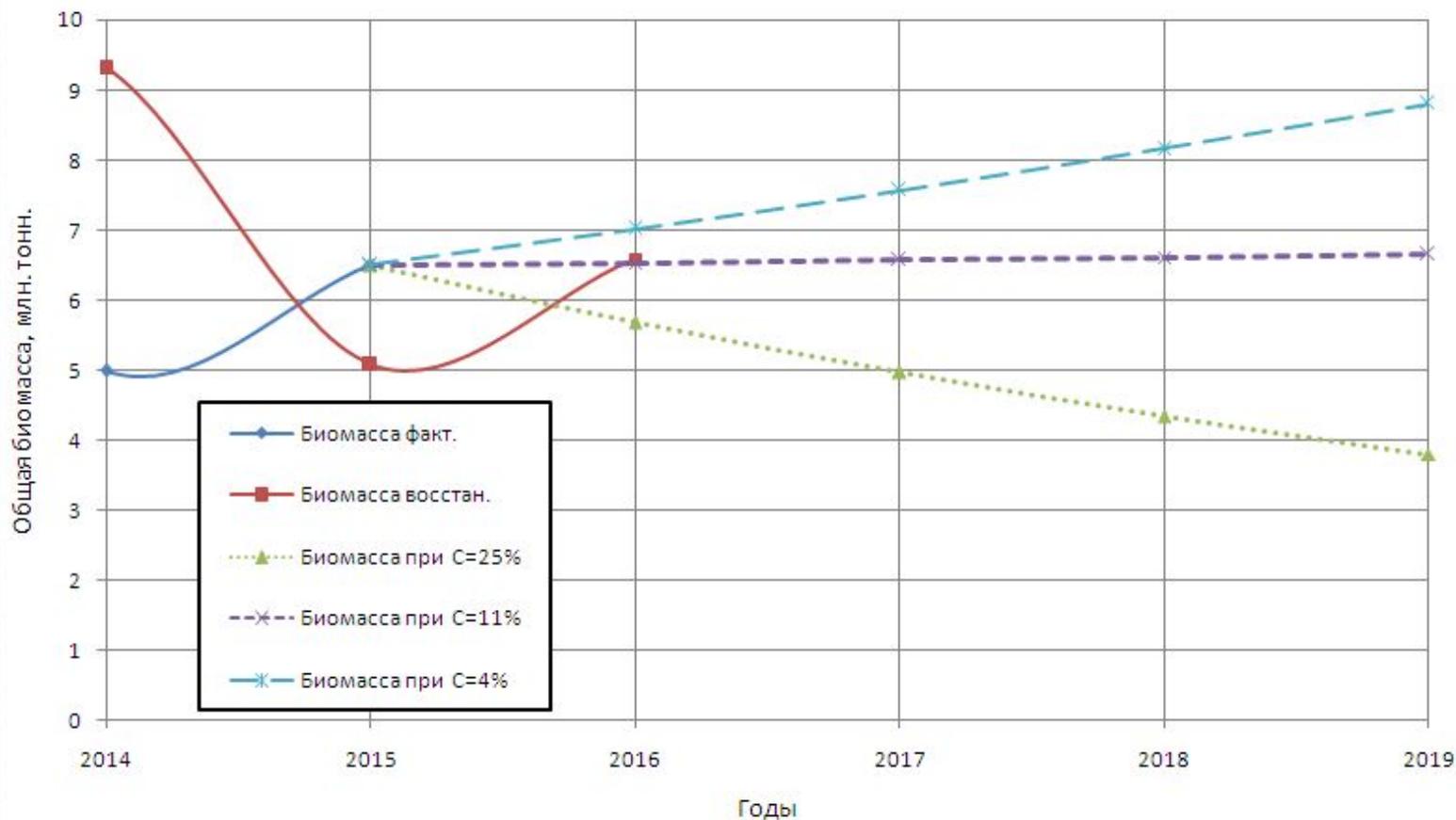
# Результаты прогнозирования общей биомассы борщегоморского минтая



По всем методам прогноза общая биомасса минтая вырастет. Обеспеченность прогноза на основе АКФ и уравнения авторегрессии составляет 68%, с помощью модели Шефера 64%.

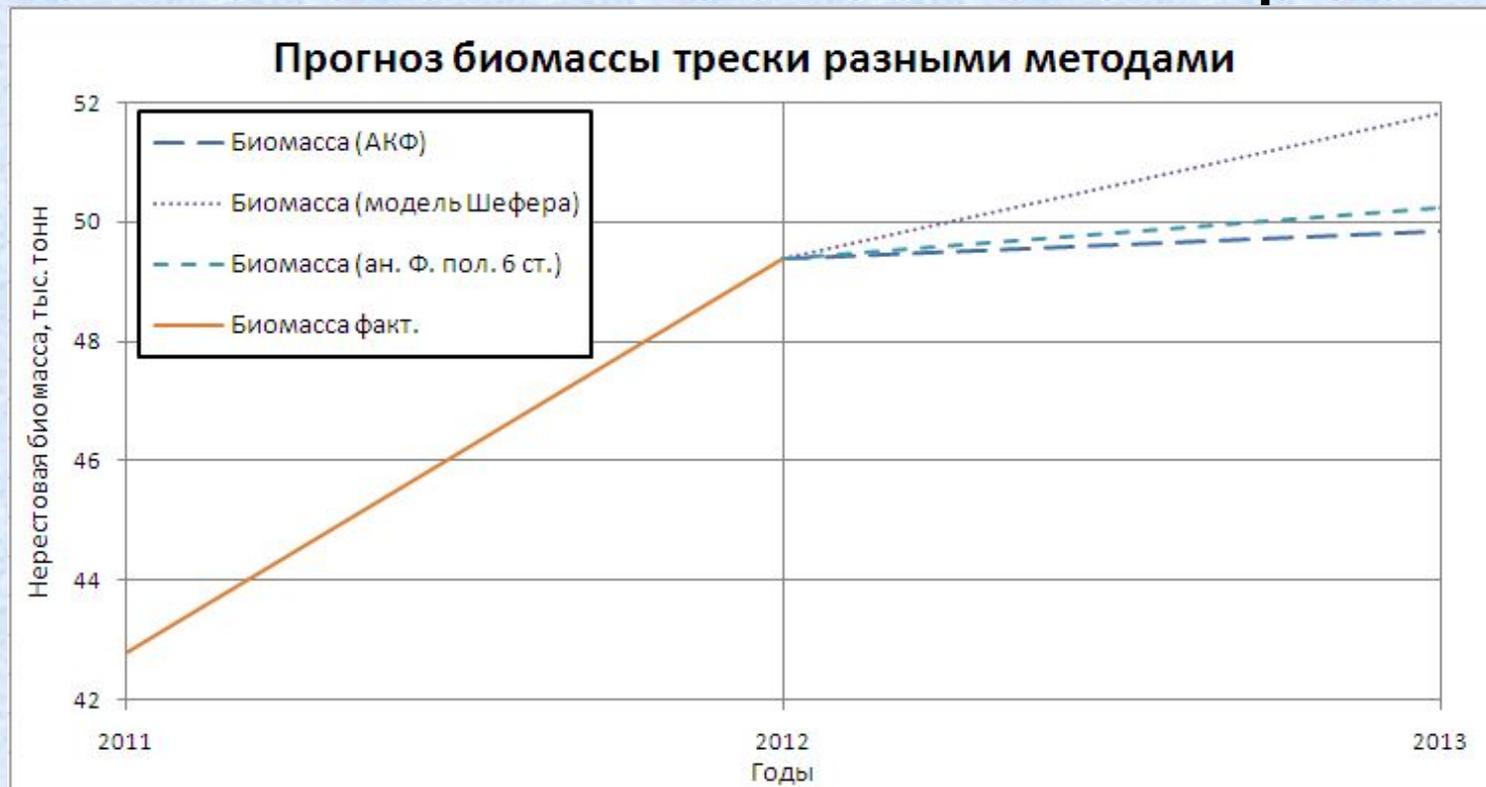
# Прогноз с помощью модели Шедера

## Прогноз общей биомассы берингоморского минтая



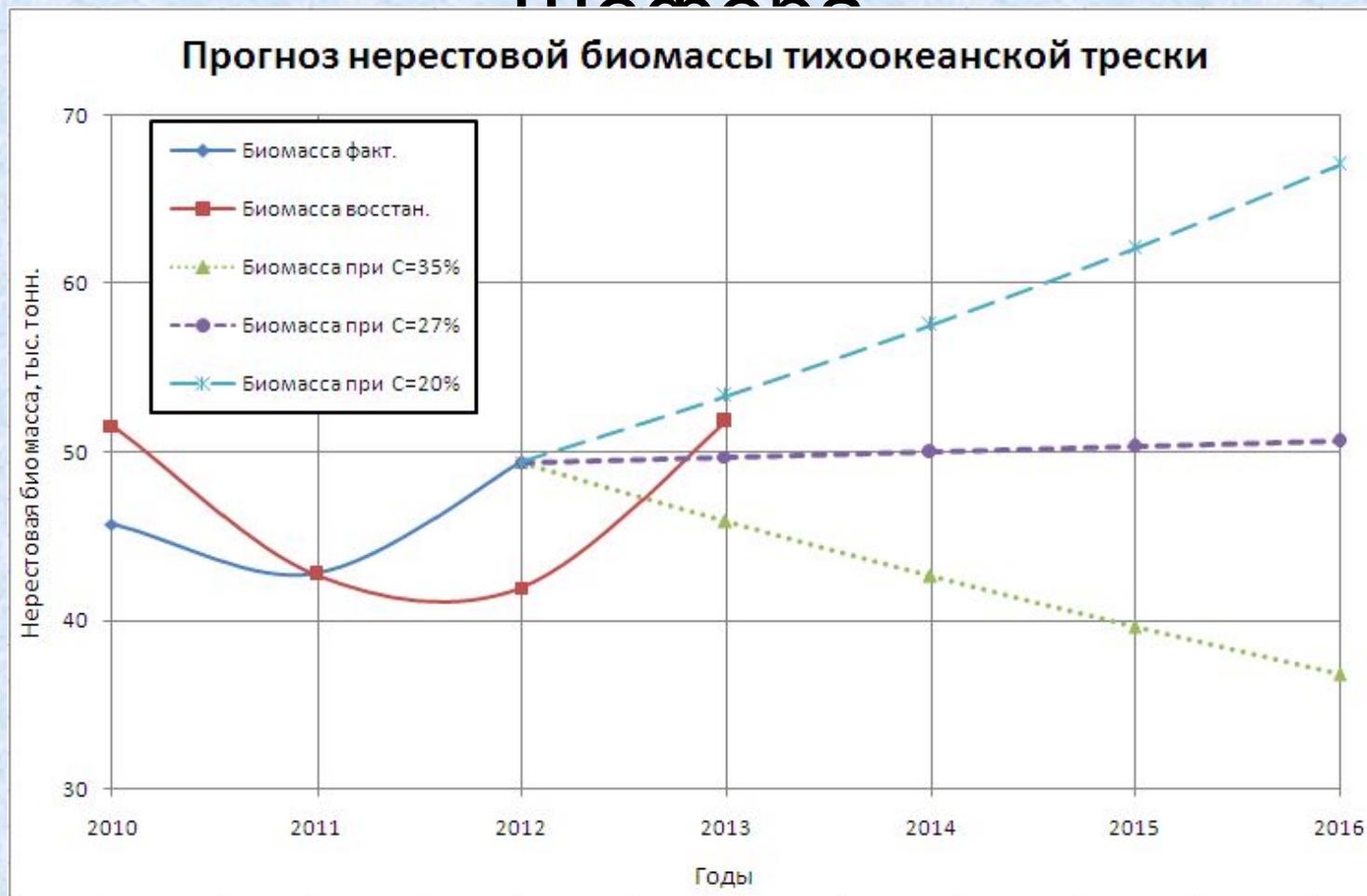
C=25%		C=11%		C=4%	
Биомасса (млн. тонн)	Вылов (млн. тонн)	Биомасса (млн. тонн)	Вылов (млн. тонн)	Биомасса (млн. тонн)	Вылов (млн. тонн)
6,50	1,63	6,50	0,72	6,50	0,26
5,68	1,42	6,54	0,72	7,01	0,28
4,97	1,24	6,58	0,72	7,56	0,30
4,35	1,09	6,61	0,73	8,16	0,33
3,80	0,95	6,65	0,73	8,80	0,35

# Результаты прогнозирования нерестовой биомассы западно-камчатской тихоокеанской трески



По всем методам прогноза нерестовая биомасса западно-камчатской тихоокеанской трески вырастет. Обеспеченность прогноза на основе АКФ и уравнения авторегрессии составляет 56%, на основе гармонического разложения Фурье 60%, с помощью модели Шефера 61%.

# Прогноз с помощью модели Шедера



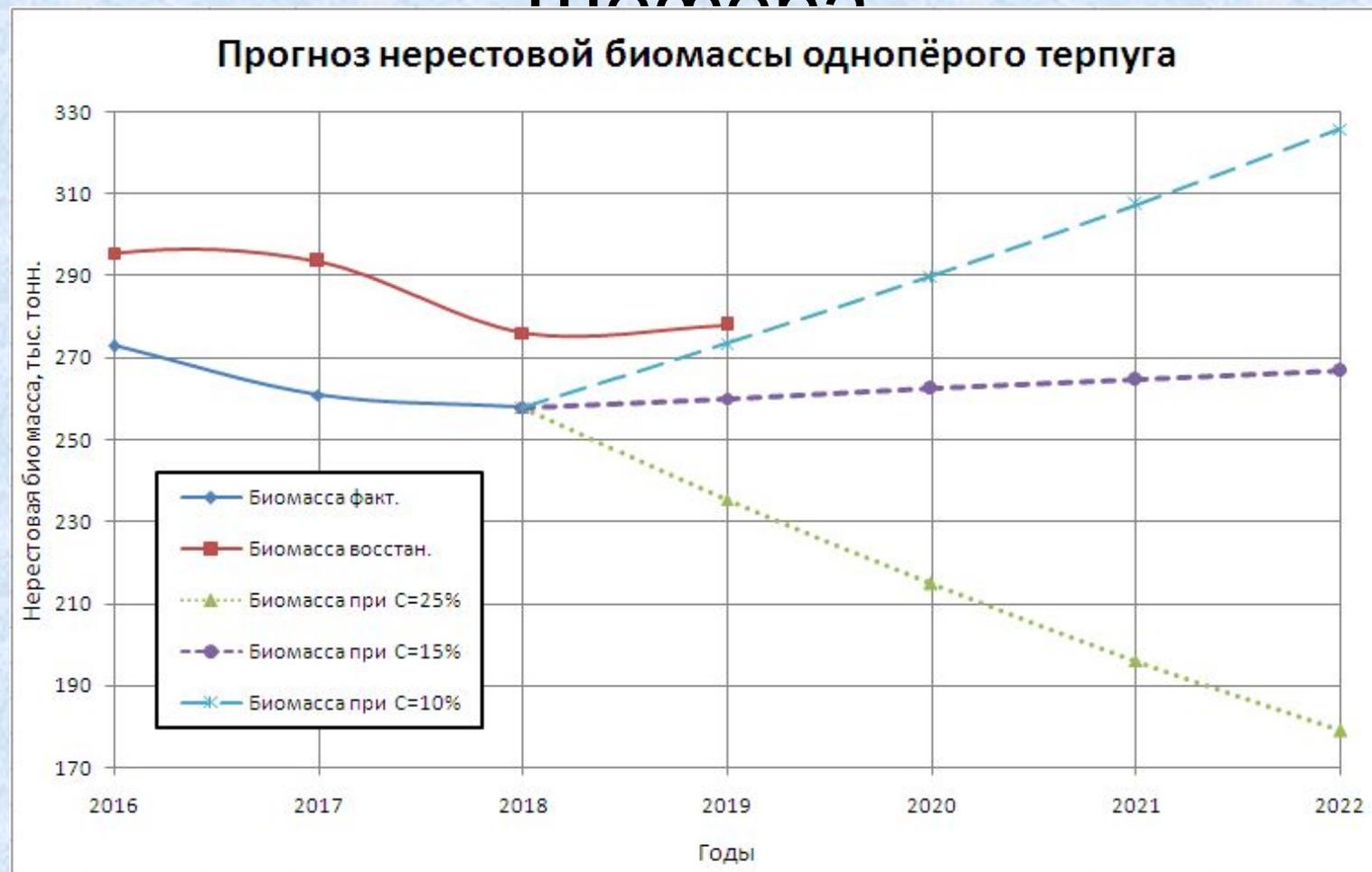
C=35%		C=27%		C=20%	
Биомасса (тыс. тонн)	Вылов (тыс. тонн)	Биомасса (тыс. тонн)	Вылов (тыс. тонн)	Биомасса (тыс. тонн)	Вылов (тыс. тонн)
49,40	17,29	49,40	13,34	49,40	9,88
45,88	16,06	49,71	13,42	53,31	10,66
42,62	14,92	50,02	13,50	57,54	11,51
39,58	13,85	50,33	13,59	62,11	12,42
36,76	12,87	50,64	13,67	67,05	13,41

# Результаты прогнозирования нерестовой биомассы северного однопёрого терпуга курило-камчатской популяции



По всем методам прогноза нерестовая биомасса северного однопёрого терпуга курило-камчатской популяции вырастет. Обеспеченность прогноза на основе АКФ и уравнения авторегрессии составляет 60%, на основе гармонического разложения Фурье 51%, с

# Прогноз с помощью модели Шедера



C=25%		C=15%		C=10%	
Биомасса (тыс. тонн)	Вылов (тыс. тонн)	Биомасса (тыс. тонн)	Вылов (тыс. тонн)	Биомасса (тыс. тонн)	Вылов (тыс. тонн)
258,00	65,25	258,00	39,15	258,00	26,10
235,42	58,85	260,18	39,03	273,52	27,35
214,82	53,70	262,37	39,36	289,96	29,00
196,02	49,00	264,59	39,69	307,40	30,74
178,86	44,72	266,82	40,02	325,88	32,59

# Заключение

	тихоокеанская треска	минтай	северный однопёрый терпуг
АКФ	56	68	60
ВКФ с $T_w$	44	24	—
гармоническое разложение	60 (полин. 6 ст.)	49	51 (полин. 5 ст.)
модель Шефера	61	64	64

Запас берингоморского минтая находится в подавленном состоянии. Прогнозируется умеренный рост запаса. Наилучшую обеспеченность на зависимом материале в 68% показал метод авторегрессии. В соответствии с ним прогнозируется умеренный рост запаса до 7,42 млн. тонн. Модель Шефера обеспечивает такой же умеренный рост при коэффициенте промыслового изъятия равном 11% от общего запаса.

Запас тихоокеанской трески находится в благополучном состоянии. Прогнозируется умеренный рост запаса в 2013 году. Наилучшую обеспеченность на зависимом материале в 61% показал метод прогноза по модели Шефера. Согласно данному прогнозу, нерестовая биомасса трески вырастет до 51,8 тыс. тонн. Согласно модели Шефера умеренный рост сохранится на ближайшие 4 года при вылове менее 27% от нерестовой биомассы.

Запас северного однопёрого терпуга находится в благополучном состоянии. Прогнозируется умеренный рост нерестовой биомассы в 2019 году. Наилучшую обеспеченность на зависимом материале в 64% имеет прогноз биомассы по модели Шефера. В соответствии с ним прогнозируется умеренный рост промыслового запаса до 278,11 тыс. тонн. Модель Шефера обеспечивает умеренный рост при коэффициенте промыслового изъятия из нерестового запаса, равном 15%.

# ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ

- ❑ Карта районов ФАО. Источник - <http://www.marinefoods.com/links>
- ❑ Федеральное агентство по рыболовству: итоги Российского вылова 2019. Источник - <http://www.fish.gov.ru/press-tsentr/novosti/29547-itogi-goda-v-2019-godu-rossijskie-rybaki-dobyli-o-kolo-5-mln-tonn-vodnykh-bioresursov>
- ❑ Описание Дальневосточного промыслового бассейна. Источник - <http://arktifiksh.com/index.php/stati-po-akvakulture/33-dalnevostochnyj-rybopromyslovij-bassejn>
- ❑ Нерестовый запрет в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне//промысловые рыбы Охотского моря. Источник - <http://dlyaribakov.ru/raznoe/nerestovyy-zapret-dalnevostochnyy.html>
- ❑ Карта промысловых районов дальневосточных морей России Источник - <http://sakhriver.ru/fr/8/5429337.gif>
- ❑ Описание тихоокеанской трески, минтая и одноперого терпуга, обитающих в Дальневосточном рыбопромысловом бассейне и информация об их вылове за 1998-2017 гг. - esimo.ru // ЭСП "Информация о промысле биоресурсов флотом Российской Федерации", Дальневосточный промысловый бассейн (RU\_RIFO\_03).
- ❑ Золотов А.О., Золотов О.Г., Спирин И.Ю. Многолетняя динамика биомассы и современный промысел северного одноперого терпуга в Тихоокеанских водах Камчатки и Курильских островов. Известия ТНИРО, 2015.- с. 4, 7-9, 16-19
- ❑ Гордеева С.М. Практикум по дисциплине «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации». Изд. РГГМУ, Санкт-Петербург 2010.- с. 8, 25-32, 42, 49-65
- ❑ Данные по температуре воды на глубине нереста в нерестовый период. Источник - <https://podaac-tools.jpl.nasa.gov/las/UI.vm>