

УТВЕРЖДАЮ

директор ФГБНУ «ВНИРО»

доктор биологических наук

М.К. Глубоковский



«1» июня 2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» ФГБНУ «ВНИРО» на диссертацию Нгуен Данг Киена «ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ НА БИОПРОДУКТИВНОСТЬ ВОД И ВЫЛОВ ТУНЦА В ЮЖНО-КИТАЙСКОМ МОРЕ», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 – океанология.

В Южно-Китайском море вследствие исключительно высокой биологической продуктивности вод формируются большие промысловые запасы пелагических рыб, причем абсолютными лидерами среди них являются желтоперый (*Thunnus albacares*), большеглазый (*Thunnus albacares*) и полосатый (*Katsuwonus pelamis*) тунцы. Вылов этих видов тунцов занимает 1-е место в структуре экспорта морских рыбопродуктов из Вьетнама в более чем 60 стран мира и стоимостном выражении в 2015 году он составил более 408 млн. USD. Отметим, что суммарный общий допустимый улов основных

промысловых видов тунцов оценивается величиной более 1.0 млн. тонн, а добывается вьетнамскими судами в настоящее время около 80 тыс. тонн в год, то есть возможность наращивания вылова без угрозы подрыва запасов. При этом совершенно не изученной является проблема построения моделей вылова тунцов в зависимости от определяющих факторов и тем более не существует методов долгосрочного прогнозирования, необходимость которых крайне важна при планировании рыбного промысла. Поэтому актуальность диссертационной работы Нгуен Данг Киена, посвященная данной проблеме, не вызывает сомнений. Дополнительно отметим, что формирование промысловых запасов тунцов в Южно-Китайском море и тем более статистическое моделирование его вылова, по сути, является «белым пятном» в отечественной промысловой океанологии, что придает дополнительную актуальность диссертационной работе.

Рассматриваемая диссертация состоит из введения, 4-х глав, заключения и приложения. Общий объем работы – 135 страниц, включая 12 таблиц, 43 рисунка и 8 приложений. Список литературы содержит 101 источник, из них 35 иностранных наименований.

Первая глава *«Физико-географическая и гидрометеорологическая характеристика Южно-Китайского моря»* является обзорной. В ней подробно обсуждается комплексная (физико-географическая, климатологическая и гидрологическая) характеристика моря. В принципе, она полезна, так дает довольно полное представление об исследуемом объекте.

Вторая глава *«Материалы и методы исследования»* содержит описание исходных материалов и методов их анализа. Отметим, что в диссертационной работе автором было использовано большое число различных материалов, собранных из различных источников. Особенно ценным представляется временной ряд по вылову тунцов вьетнамскими промысловыми судами, который ранее в статистических расчетах не использовался. В последнем разделе этой главы приводятся сведения о

широком комплексе методов одномерного и многомерного статистического анализа, содержащихся в современных пакетах прикладных статистических программ и используемых автором при решении различных задач.

Наиболее содержательными являются третья и четвертая главы диссертации, в которых представлены новые научные результаты, полученные автором. В третьей главе «*Основные закономерности формирования биологической и промысловой продуктивности вод Южно-Китайского моря*» на защиту выносится следующее положение: *Пространственно-временные закономерности глубины залегания изотермы 24 °С, оказывающей доминирующее влияние на распределение и изменчивость характеристик биопродуктивности вод Южно-Китайского моря.*

Автором на основании корреляционного анализа убедительно показано, что из 18 различных характеристик термического режима вод максимальное влияние на комплекс из 8 параметров биопродуктивности вод Южно-Китайского моря оказывает глубина изотермы 24 °С, которая имеет максимальную корреляцию (от -0,70 до -0,94) со всеми параметрами биопродуктивности. Второй по значимости является глубина изотермы 20 °С, третьей – температура поверхности моря. Так как со всеми указанными параметрами корреляция оказывается отрицательной, то с заглублением изотерм 20 и 24 °С и ростом температуры поверхности моря все характеристики биопродуктивности должны уменьшаться.

В результате анализа пространственно-временных закономерностей глубины изотермы 24 °С (H_{24}) по данным архива ре-анализа SODA за период 1980-2008 гг. установлена значительная пространственная дифференциация значений H_{24} . Расчет линейных трендов показал, что на всей акватории моря отмечаются положительные тренды, что свидетельствует о тенденции к углублению изотермы

H_{24} . Это позволило автору получить важный вывод о том, что в рассматриваемый период времени отмечалась тенденция к уменьшению

биопродуктивности вод моря. Кроме того, с использованием классического факторного анализа автором **впервые** выполнено районирование ЮКМ по характеру межгодовых колебаний изотермы 24 °С. Выделено 5 квазиоднородных районов, дисперсия которых описывает почти 80 % дисперсии исходного поля.

Во временном ходе общих факторов отмечаются случайные межгодовые колебания и слабый 6-8 летний цикл.

Итак, первое положение, выносимое на защиту, можно считать доказанным. Определенным недостатком является отсутствие в работе оценки точности данных глубоководной температуры воды в архиве ре-анализа SODA применительно к рассматриваемому морю и ограниченность архива 2008 годом. Это означает, что полученные автором выводы, вообще говоря, полностью зависят от качества архива SODA.

В четвертой главе *Статистическое моделирование и прогнозирование вылова тунцов в Южно-Китайском море* на защиту выносятся два положения. Первое из них – «*Статистическая модель межгодовых значений вылова тунцов в зависимости от экономических и океанологических факторов*». Автором **впервые** построена статистическая модель межгодовых значений вылова тунцов в зависимости от экономических и термических факторов. В качестве экономических факторов рассматривались: количество промысловых судов, суммарная мощность промысловых судов, количество населения Вьетнама и валовой внутренний продукт (в долларах США). С помощью ранговой корреляции статистически грамотно показано, что наиболее важным экономическим фактором является количество промысловых судов, которое за период 2000-2014 гг. увеличилось более чем в 3 раза, а их суммарная мощность возросла более чем в 4 раза! В качестве термического фактора использовалась температура поверхности моря в узлах двухградусной сетки, несомненным достоинством которой является сравнительно высокая точность и доступность почти в режиме он-лайн. Показано, что экономический фактор (количество

промысловых судов) является основным, на его долю приходится 75 % дисперсии исходного ряда. Вклад температуры воды составляет 24 %. В общем, регрессионная модель вылова тунцов в зависимости от экономических и океанологических факторов описывает 98 % дисперсии исходного ряда.

Поскольку данная модель носит диагностический характер, а с точки зрения планирования рыбного промысла необходим долгосрочный прогноз вылова тунцов, то автор решает эту задачу в рамках третьего положения, выносимого на защиту: *«Методика долгосрочного прогноза годовых значений вылова тунца в Южно-Китайском море»*. Им **впервые** предложена методика долгосрочного прогноза годовых значений вылова тунцов на основе экстраполяции временного ряда при его аппроксимации полиномиальной моделью и авторегрессионной моделью второго порядка. Можно согласиться, что из-за короткой длины временного ряда вылова рыбы и того, что тренд описывает преобладающую долю его дисперсии, такой подход представляется единственно возможным. В работе реализованы две численные процедуры. Первая состояла в аппроксимации остатков, полученным после исключения линейного тренда из временного ряда вылова тунца, полиномом 5 степени, который описывает 95 % его дисперсии. Второй подход заключался в использовании авторегрессионной модели к этим же остаткам, представляющим собой стационарный случайный процесс. В результате оценки частной автокорреляционной функции установлено, что оптимальной является модель второго порядка. Независимый прогноз вылова тунца на 2015 год показал, что расхождение вычисленного и фактического значений вылова рыбы для авторегрессионной модели составляет менее 2%, т.е. прогноз является успешным.

Отметим ряд замечаний по четвертой главе. Интенсивный вылов тунцов вьетнамскими судами начался с 2000 года, когда он был возведен в

ранг государственной политики. С этого времени берет отсчет сравнительно точная статистика промысла. Поэтому данные по вылову тунцов имеются только с 2000 года, но даже они возможно не являются абсолютно надежными, так как еще не существует хорошо отлаженной системы мониторинга промысла. Поскольку диагностическая и прогностическая модели вылова тунцов основаны на короткой длине временного ряда ($n=15$ значений), то полученные автором научные выводы не следует считать окончательными. Очевидно, по мере накопления данных, по вылову тунцов полученные результаты могут быть уточнены. Впрочем, это ни в коем случае не умаляет их новизны и значимости, особенно с практической точки зрения.

Не очень понятным является раздел 4.3 «Методологические аспекты прогнозирования вылова рыбы». Предложенная в нем схема иерархической системы прогноза вылова тунцов в полном виде в диссертации не используется. Можно отметить также наличие в работе целого ряда стилистических погрешностей, на которые было непосредственно указано автору.

Однако отмеченные недостатки носят частный характер и не затрагивают основного содержания работы и полученных научных результатов. Положения, выносимые на защиту и полученные по ним научные выводы, не противоречат результатам фундаментальных и прикладных исследований других авторов в данном направлении, а их достоверность подтверждена использованием достоверных натуральных данных и современных методов одномерного и многомерного статистического анализа. Основные результаты опубликованы в четырех научных статьях в журналах из Перечня ВАК. Автореферат дает полное и правильное представление о содержании и структуре диссертации. Диссертация полностью соответствует паспорту специальности «Океанология» и свидетельствует о способности ее автора проводить углубленные научные исследования.

Диссертация Нгуен Данг Киена «ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ НА БИОПРОДУКТИВНОСТЬ ВОД И ВЫЛОВ ТУНЦА В ЮЖНО-КИТАЙСКОМ МОРЕ» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важных в научном и практическом значении задач построения статистической модели вылова тунца в зависимости от экономических и океанологических факторов и разработки долгосрочного метода прогнозирования вылова рыбы. Рассмотренная диссертация соответствует требованиям ВАК и пункту 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученого звания» № 824 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата географических наук, а ее автор Нгуен Данг Киен заслуживает присуждения степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 – океанология.

Отзыв на диссертацию и автореферат Нгуен Данг Киена обсуждался на заседании расширенного коллоквиума лаборатории морских и полупроходных рыб европейской части России ФГБНУ «ВНИРО», присутствовали 9 человек, проголосовали «за» - 9, «против» - нет, воздержавшихся нет, заседание протокол № 1 от 31.05.2016 г.

Заведующий лаборатории
морских и полупроходных рыб
европейской части России,
кандидат биологических наук

Леонтьев Сергей Юлианович



Россия, 107140, Москва
Верхняя Красносельская, д.17
Телефон: +7 (499)-264-9465
E-mail: leon@vniro.ru

Подпись Леонтьева С.Ю., заверяю

Ученый секретарь ФГБНУ «ВНИРО»
кандидат технических наук




Сытова М.В.