

THE STUDY ON ANALYZING THE RELATIONSHIP BETWEEN FISHING GROUND AND VERTICAL TEMPERATURE STRUCTURE

Cha Ho Song

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБ АНАЛИЗЕ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ РЫБОЛОВНЫМ УЧАСТКОМ И ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТРУКТУРОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ

Ча Хо Сен

*Ча Хо Сен / Cha Ho Song - кандидат географических наук, преподаватель,
факультет наук окружающей Земли,
Университет им. Ким Ир Сена,
г. Пхеньян, Корейская Народно-Демократическая Республика*

Аннотация: *квантификация взаимоотношения между рыболовным участком и вертикальной структурой температуры воды имеет важное значение в наукоёмкости и информатизации рыболовства.*

В статье предлагали метод для квантификации между рыболовным участком и вертикальной структурой температуры воды с помощью индекса пригодности местообитания.

Ещё проводили квантификацию взаимоотношения между рыболовным участком и вертикальной структурой температуры воды на основе анализа данных количества ловли кальмаров в нашей стране в 2013-2014 годах и рассмотрели возможность анализа рыболовного участка.

Abstract: *it is of an important signification for making the fishing industry scientific and informational to quantitate the relationship between fishing ground and vertical temperature structure.*

This paper deals with the method to quantitate the relationship between fishing ground and vertical temperature structure by using habitat suitability index.

And, it had quantitated the relationship between fishing ground and vertical temperature structure on the basis of analyzing the data of fishing squid in our country in 2013 and 2014 and examined the ability to analyze fishing ground by it.

Ключевые слова: *рыболовный участок, вертикальная структура температуры воды, индекс пригодности местообитания.*

Keywords: *fishing ground, vertical temperature structure, habitat suitability index.*

Раньше в исследовании для анализа рыболовного участка писали о том, что вертикальная структура температуры воды играет важную роль в формировании места рыбной ловли, но мало проводили её исследования в анализе и прогнозе рыболовного участка.

Для решения этой задачи надо установить квантификацию отношения между рыболовным участком и вертикальной структурой температуры воды.

1. Показатели для квантификации взаимоотношения между рыболовным участком и вертикальной структурой температуры воды

Рыболовный участок формируется взаимодействием различных морских элементов. Температура воды и её вертикальная структура – один из морских элементов в формировании рыболовного участка.

Мало рыбы несмотря на то, что температура воды поверхности, хлорофилла и другие морские элементы являются рациональными условиями, но много рыбы при нерациональном условии иногда. Это зависит от вертикальной структуры температуры воды.

Анализируя данные количества ловли рыб прошлого времени, взаимоотношение между рыболовным участком и вертикальной структурой температуры воды отличается по времени и региону. Это показывает, что морские элементы, в том числе вертикальная структура температуры воды, оказывают случайное влияние на формирование рыболовного участка. Об этом говорилось в литературе [1, 3].

Поэтому показатели квантификации взаимоотношения между рыболовным участком и вертикальной структурой температуры воды должны стать вероятностными величинами. То есть, вероятно проанализировав то, что производство было хорошо или не хорошо в каком-то интервале значений показателей, отражающих вертикальную структуру температуры воды, можно оценить вероятность формирования рыболовного участка значением показателей.

Для моделирования этого мы придумаем индекс пригодности местообитания.

Сначала вычисляем значение характеристики вертикальной структуры температуры воды в акватории, где превышает норму количества производства, проводим классификацию степени и определим частоту попадания в класс.

После этого определим индекс пригодности(SI) следующим образом:

$$SI = \frac{N_j}{N} \quad (1)$$

, где N - максимальное значение частоты попадания в класс; N_j - частота попадания в класс j -й степени; SI - вероятность формирования рыболовного участка по значениям характеристики вертикальной структуры температуры воды.

Математически проанализированное распространение индекса пригодности (SI), получим кривую регрессии.

Используя кривую регрессии, высчитаем индекс пригодности местообитания (HSI) [2].

$$HSI = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n SI_i \quad (2),$$

$$HSI = \left(\prod_{i=3}^n SI_i \right)^{\frac{1}{n}}$$

где SI_i - вероятность формирования рыболовного участка по значению i -й характеристики, которая отражает вертикальную структуру температуры воды; HSI - вероятность формирования рыболовного участка, учитывающая все показатели.

Значением характеристики вертикальной структуры температуры воды мы выбрали температуру воды поверхности, температуры по глубинам 25, 50, 100 метров, толщину верхнего перемешанного слоя, градиент температур между слоями 0~50 метров и 50~100 метров.

2. Анализ связи значения характеристики вертикальной структуры температуры воды с SI

На основе данных наблюдений температуры воды и количеств ловли рыб в 2013 и 2014 годах высчитаем исходные данные (значение характеристики вертикальной структуры температуры воды в акватории, где превышает норму количества производства) для квантификации между рыболовным участком и вертикальной структурой температуры воды.

Высчитанным значением вертикальной структуры температуры воды определяем частоту попадания в класс формирования рыболовного участка по классификации степени и высчитаем SI по выражению 1.

Кривую изменения значений SI по изменению значений характеристики вертикальной структуры температуры воды получим методом наименьшего квадрата.

Опорная таблица на рисунке показано значение SI, высчитанное анализом данных количества ловли рыб и линия кривую регрессии, полученную из графика.

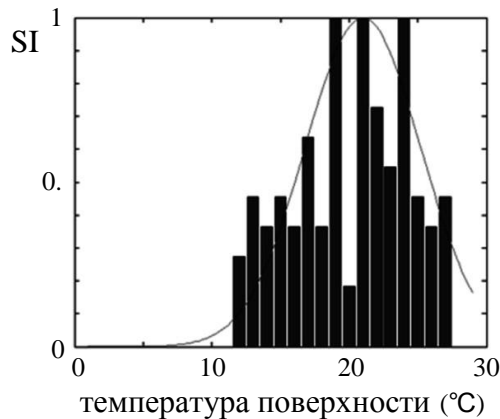


Рис. 1. Отношение между температурой поверхности и SI

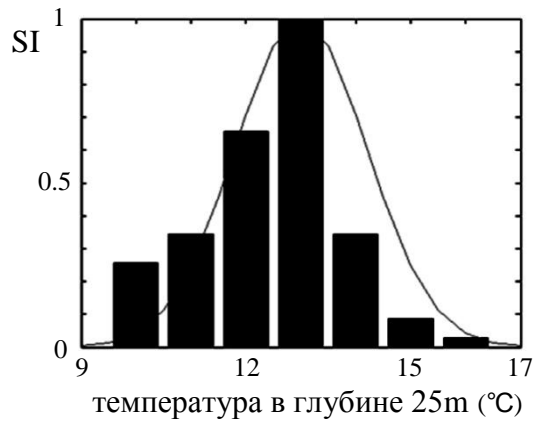


Рис. 2. Отношение между температурой в глубине 25 метров и SI

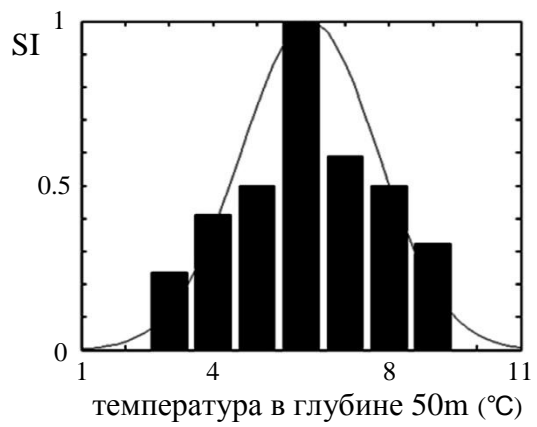


Рис. 3. Отношение между температурой в глубине 50 метров и SI

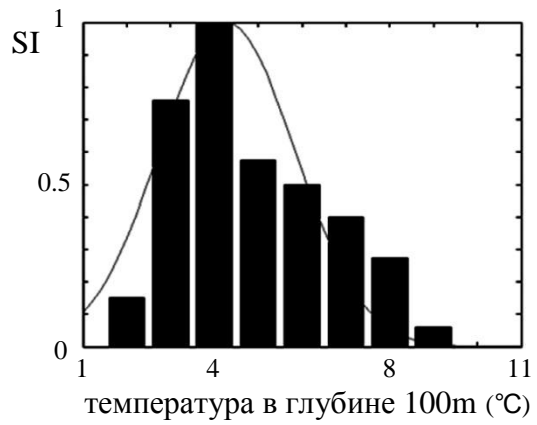


Рис. 4. Отношение между температурой в глубине 100 метров и SI

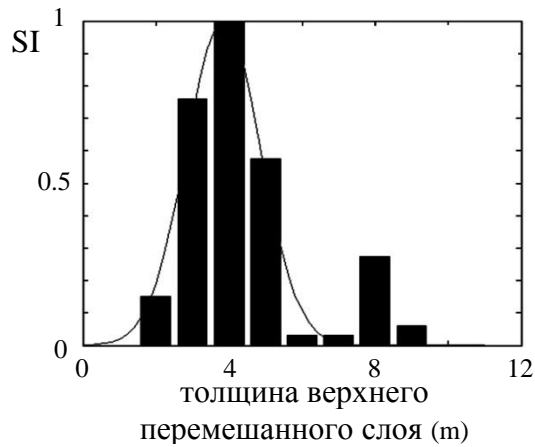


Рис. 5. Отношение между толщиной верхнего перемешанного слоя и SI

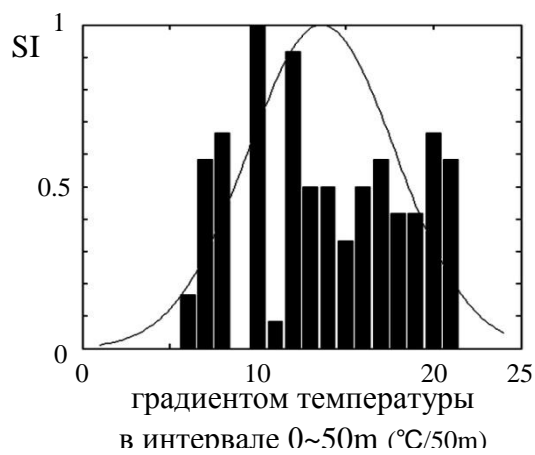


Рис. 6. Отношение между градиентом температуры в интервале 0~50 метров и SI

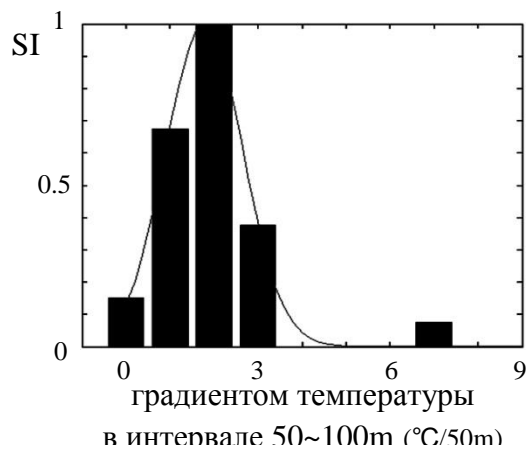


Рис. 7. Отношение между градиентом температуры в интервале 50~100 метров и SI

Таблица 1. Выражение регрессии по показателям характеристик вертикальной структуры температуры воды

№	N	показатель	выражение регрессии
1		температура поверхности	$\exp(-0.0282(x - 21)^2)$
2		температура в глубине 25 метров	$\exp(-0.35(x - 13)^2)$
3		температура в глубине 50 метров	$\exp(-0.2098(x - 6.1901)^2)$

4	температура в глубине 100 метров	$\exp(-0.21(x - 4.2857)^2)$
5	толщина верхнего перемешанного слоя	$\exp(-0.48371(x - 3.8565)^2)$
6	градиент температуры в интервале 0~50 метров	$\exp(-0.028202(x - 13.63)^2)$
7	градиент температуры в интервале 50~100 метров	$\exp(-0.63724(x - 1.7781)^2)$

Определив SI по значениям характеристики вертикальной структуры температуры воды выражением регрессии из таблицы 1, вычисляем HSI выражением 2 и 3.

Используя значение HSI, можно оценить возможность формирования рыболовного участка в данной акватории.

Когда анализируют данных испытания, производство, которое превышает номер при $HSI > 0.6$, было более 70%, но при $HSI < 0.4$ было около 4%.

Заключение

В статье проводили квантификацию взаимоотношения между рыболовным участком и вертикальной структурой температуры воды на основе анализа данных количеств ловли рыб (данных количеств ловли кальмаров в нашей стране в 2013~2014 годах) в прошлом и рассмотрели возможность анализа рыболовного участка.

Результат анализа показывает, что при анализе рыболовного участка можно использовать значение HSI, определяющее взаимоотношение между местом рыбной ловли и вертикальной структурой температуры воды.

Литература

1. GONG Caixia, CHEN Xinjun, GAO Feng, and CHEN Yong. Importance of Weighting for Multi-Variable Habitat Suitability Index Model: A Case Study of Winter-Spring Cohort of *Ommastrephes bartramii* in the Northwestern Pacific Ocean // J. Ocean Univ. China (Oceanic and Coastal Sea Research), 2012. № 2 (11). P. 241-248.
2. Xinjun Chen, Siqian Tian, Yong Chen, Bilin Liu. A modeling approach to identify optimal habitat and suitable fishing grounds for neon flying squid (*Ommastrephes bartramii*) in the Northwest Pacific Ocean // Fishery Bulletin, 2010. № 1 (108). P. 1-14.
3. CHEN Xin-jun. Analysis of relationship between fishing ground of *Ommastrephes bartrami* and temp-spatial, sea surface temperature and its vertical structure in the western waters 150°E of North Pacific // JOURNAL OF SHANGHAI FISHERIES UNIVERSITY, 2004. № 1 (13). P. 78-83.