

# ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ ДЕЛЬТЫ МЕКОНГА – ИНДИКАТОР ПРОНИКНОВЕНИЯ МОРСКИХ ВОД ВГЛУБЬ КОНТИНЕНТА

И. П. Малина<sup>1,2,\*</sup>, М. И. Малин<sup>1,2</sup>, Чыонг Ба Хай<sup>3</sup>, Ку Нгуен Динь<sup>3</sup>, Ле Куанг Ман<sup>3</sup>,  
Зыонг Тхи Ким Чи<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук,  
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., Россия

<sup>2</sup>Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук,  
Москва, Россия

<sup>3</sup>Южное отделение Совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра, Хошимин, Вьетнам

\*e-mail: [inga@ibiw.ru](mailto:inga@ibiw.ru)

Цель работы – проанализировать пространственную изменчивость структуры рыбного населения дельты Меконга (ДМ) в качестве показателя проникновения морских вод вглубь континента.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Состав рыбного населения на разных участках ДМ определяли по траловым уловам, материал собирали в январе и апреле 2021 г. (рис. 1). Траления проводили разноглубинным тралом. Горизонт траления – от 1 до 7 м. Географические координаты начала и окончания, траекторию и скорость судна определяли по спутниковому навигационному приемнику. Улов взвешивали, сортировали, определяли количество рыб и их систематическую принадлежность до семейства (Rainboth, 1996; Tran et al., 2013). В результате 74 тралений отловили ~15 тыс. экз. рыб. Для оценки относительной численности таксона рассчитывали показатель улова на усилие (экз.ч<sup>-1</sup>). Встречаемость таксона определяли как долю уловов, в которых он представлен. Пространственные изменения структуры рыбного населения оценивали методом кластерного анализа (рис. 2), анализировали данные о присутствии/отсутствии таксона в улове (Lasne et al., 2007; Liu et al., 2020).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ данных основан на гипотезе, заключающейся в том, что рыбное население ДМ, характеризующейся значительными пространственными градиентами солености, представлено тремя таксономическими

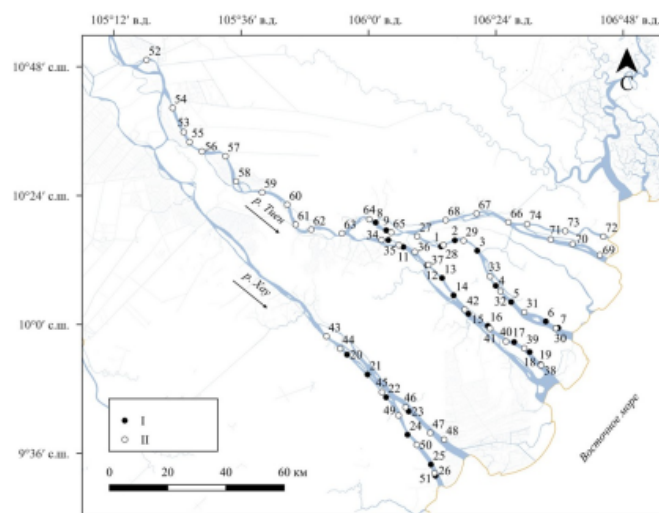


Рис. 1. Схема расположения мест лова разноглубинным тралом в дельте Меконга: I – в январе; II – в апреле.

комплексами: пресноводным (ПК), солоноватоводным (СК), а также населяющим зону контакта пресных и солоноватых вод маргинальным (МК), которые приурочены к верхнему (пресноводному), нижнему (солоноватоводному) и среднему течению дельты соответственно. Согласно гипотезе, на дендрограмме, отражающей сходство таксономического состава уловов, выявлены три группы наблюдений (рис. 2).

Различия между группами хорошо выражены, межкластерное расстояние превышает 10 единиц. Наблюдения из первой группы пространственно распределены как в верхнем (подгруппа 1B), так и в нижнем (подгруппа 1A, кроме уловов 54, 55) течении дельты и практически не представлены в средней ее части, за исключением уловов 11 и 43 (рис. 3). Вторая группа уловов приурочена к нижнему течению дельты и не представлена в ее верхней и средней части. Третья группа распределена ниже по течению относительно той части первой группы, которая приурочена к верховьям дельты (исключение составляет улов 61), и частично перекрывается с наблюдениями второй группы в нижней ее части.

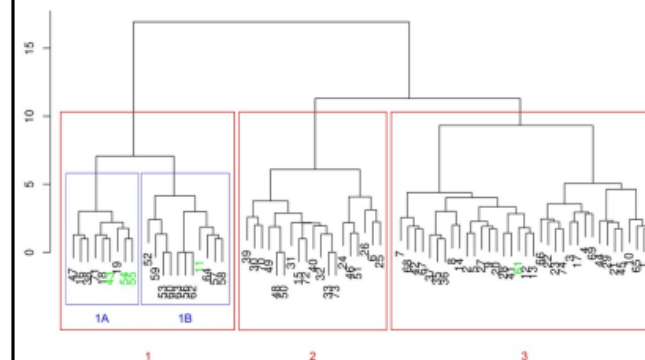


Рис. 2. Сходство таксономического состава рыб в уловах разноглубинного трала на разных участках дельты Меконга. Красными прямоугольниками обозначены ветви дендрограммы, соответствующие трем группам уловов (номер группы указан цифрой красного цвета). Синими прямоугольниками обозначены подгруппы первой группы уловов. Зеленым цветом отмечены номера уловов, обсуждаемые в тексте как «выбросы». По оси ординат – расстояние объединения.

Характер пространственного распределения наблюдений разных групп позволяет определить их принадлежность к одному из трех таксономических комплексов, наличие которых в ДМ предполагается проверяемой гипотезой. Так, солоноватоводный комплекс представлен второй группой уловов, а также частью уловов первой группы (подгруппа 1A). Наблюдения третьей группы соответствуют маргинальному комплексу, а уловы

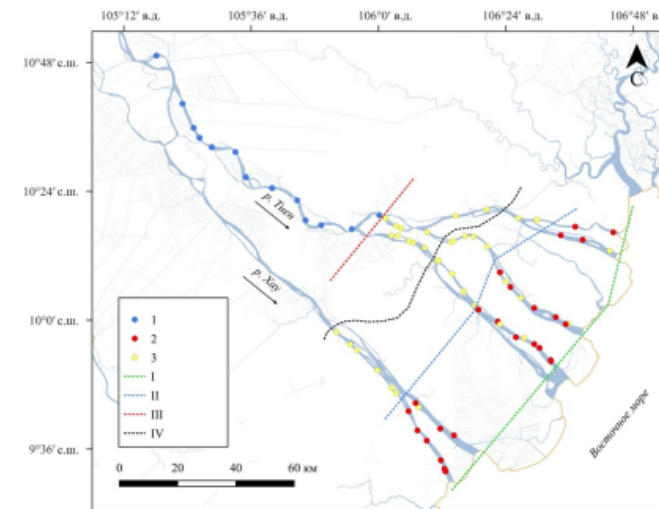


Рис. 3. Схема районирования дельты Меконга по признаку сходства таксономического сходства уловов разноглубинного трала по состоянию на январь-апрель 2021 г. Таксономический комплекс: 1 – пресноводный; 2 – солоноватоводный; 3 – маргинальный. Условная граница: I – морской край дельты; II – граница солоноватоводного комплекса; III – граница пресноводного комплекса; IV – изогалина 4 г/л по состоянию на 2016 г. (по: Vinh et al., 2020).

подгруппы 1B – пресноводному. Наблюдения СК и МК частично перекрываются в нижнем течении ДМ, в то время как ПК и МК пространственно разделены (рис. 3). По результатам наблюдений, выполненных на протяжении сухого сезона 2021 г., расстояние от морского края ДМ до границ СК и ПК составляло 34 и 78 км соответственно. Возможность определения положения границ ПК и СК описываемым методом создает предпосылки для районирования ДМ по признаку сходства таксономического состава рыбного населения, определяемого по уловам разноглубинного трала.

**Финансирование.** Сбор и анализ материала осуществлен при финансовой поддержке Совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра (тема НИР «Эколан Э-3.4) и государственного задания ИБВВ РАН (№121051100104-6).