

## БАТИМЕТРИЯ МОРЕЙ ЗАПАДНО-ТИХООКЕАНСКОЙ ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЫ ПО ЦИФРОВЫМ ДАННЫМ ЕТОРО 2'

*Б. А. Казанский*

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, г. Владивосток*

Поступила в редакцию 14 декабря 2005 г.

Новые результаты статистического анализа распределения глубин морей Западно-Тихоокеанской переходной зоны на основе цифровых данных ЕТОРО 2' представлены в форме батиграфических и батиметрических кривых с интервалом 100 м по глубине для всей зоны, для отдельных морей и для 5-градусных широтных полос (трансектов). Отмечается крайнее разнообразие типов распределений глубин в морях при хорошей корреляции распределений по трансектам. Рассчитаны новые значения средних глубин морей, которые оказались, как правило, несколько больше прежних.

**Ключевые слова:** батиграфические кривые, батиметрические кривые, средняя глубина, распределение глубин, Западно-Тихоокеанская переходная зона.

### ВВЕДЕНИЕ

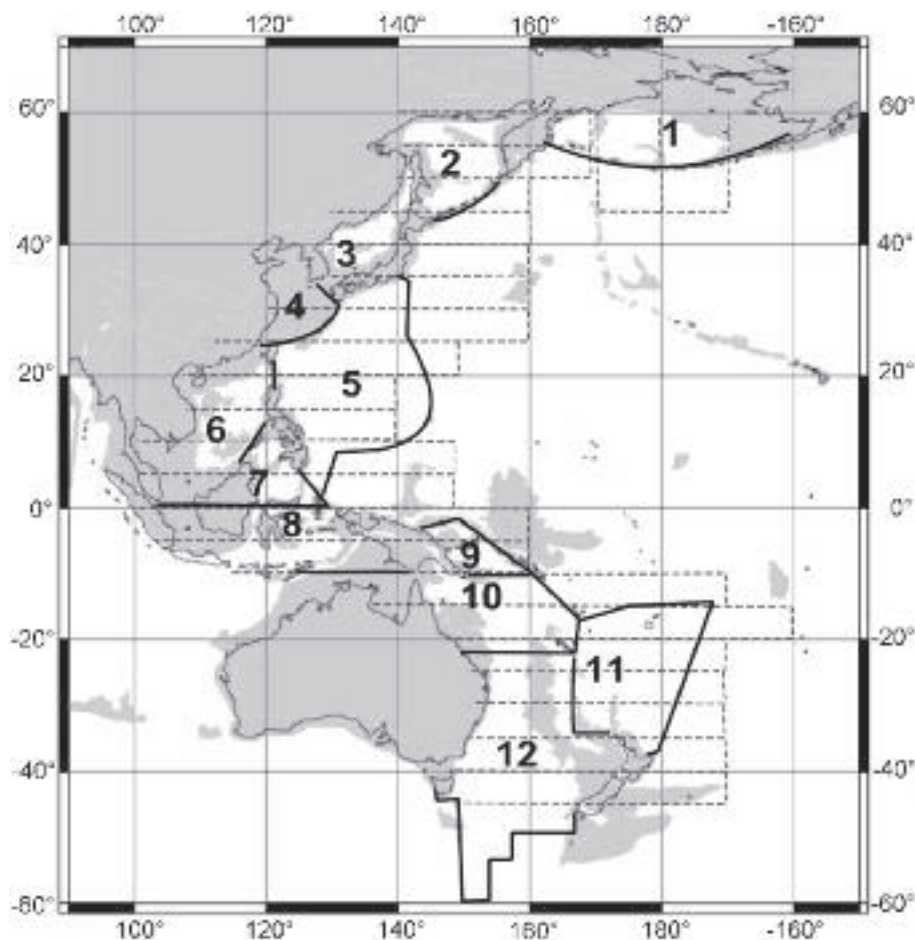
Западно-Тихоокеанская переходная зона (ЗТПЗ) является ключевой зоной Тихого океана, где апробируются различные геоморфологические, тектонические и геофизические модели, для которых необходимы детальные данные о рельефе дна. Опубликованные данные по батиметрии морей ЗТПЗ [1–6] уже существенно устарели, т.к. за прошедшие годы объем данных по батиметрии значительно пополнился как за счет прямых эхолотных промеров, так и за счет спутниковой альтиметрии. Но в новом атласе по Тихому океану [7] данные по батиметрии (морфометрии) вообще не приводятся. В связи с этим автором был выполнен батиметрический анализ морей ЗТПЗ на основе цифровых данных ЕТОРО 2', результатам которого и посвящена данная статья.

### МЕТОДИКА И ФАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

В качестве исходных материалов выбраны цифровые данные ЕТОРО 2', полученные с помощью *Data Acquisition Form* с сайта <http://topex.ucsd.edu>. Эти данные, предоставляющие координаты и высоты точек земной поверхности (со знаком минус для глубин), были оформлены в виде глобальной цифровой базы данных “ $\phi\lambda h$ ” для 1080 трапеций  $5^\circ$  по широте на  $10^\circ$  по долготы в табличных форматах .DAT и .XLS. Батиметрический анализ осуществлялся по выборкам из этих таблиц по акваториям морей ЗТПЗ

с расчетом частот распределения глубин для 100-метровых интервалов и введением поправок на широту для пересчета к равноплощадной прямоугольной сетке 2 на 2 морские мили ( $13.7 \text{ км}^2$ ), ячейки которой и служили единицей измерения площади (расчетной точкой). Статистические расчеты и построения графиков батиграфических и батиметрических кривых выполнялись преимущественно стандартными средствами программы *MS Excel* на основе полученных частот распределения глубин. Батиграфическими кривыми, согласно сложившейся традиции, называются графики  $S(h)$ , выражающие распределение площади акватории по глубинам, а батиметрическими кривыми – графики производной  $f(h)=dS/dh$ , т.е. плотности вероятности распределения глубин. Батиграфические кривые обычно строятся в относительном масштабе (в процентах от полной площади), но батиметрические кривые в нашем случае представлены в абсолютном масштабе (ненормированными), т.е. количеством расчетных точек.

ЗТПЗ включает окраинные моря востока Азии, Австралии и Австрало-Азиатские (Индонезийские) моря, существенно различающиеся по размерам (по Атласу океанов: от 40 тыс.  $\text{км}^2$  моря Бали до более 5 млн  $\text{км}^2$  Филиппинского моря). Для удобства площадных сопоставлений при батиметрическом анализе мелкие Австрало-Азиатские моря нами были объединены в две группы – северную (акватории к северу от



**Рис. 1.** Карта расчетных границ морей Западно-Тихоокеанской переходной зоны.

1 – Берингова моря ( $h_{cp} = -1714$  м),  
 2 – Охотского моря ( $h_{cp} = -806$  м),  
 3 – Японского моря ( $h_{cp} = -1662$  м),  
 4 – Восточно-Китайского моря ( $h_{cp} = -266$  м), 5 – Филиппинского моря ( $h_{cp} = -4296$  м), 6 – Южно-Китайского моря ( $h_{cp} = -1151$  м), 7 – Северной группы Индонезийских морей ( $h_{cp} = -2611$  м), 8 – южной группы Индонезийских морей ( $h_{cp} = -340$  м), 9 – Соломонова моря ( $h_{cp} = -2798$  м), 10 – Кораллового моря ( $h_{cp} = -2640$  м), 11 – моря Фиджи ( $h_{cp} = -2805$  м), 12 – Тасманова моря ( $h_{cp} = -3160$  м). Пунктирными линиями показаны границы анализируемых 5-градусных трансектов.

экватора) и южную. В северную группу включены моря Сулу и Сулавеси и северные части моря Хальмахера и Молуккского, в южную группу – южные части двух последних и моря Яванское, Бали, Флорес, Саву, Банда и Серам. Желтое море включено в площадь Восточно-Китайского моря. В итоге, вместо 22, по Атласу [1], получилось 12 объектов для батиметрического анализа, перечисленных в подписях к рис. 1 и 2. И все равно различие площадей анализируемых объектов оказывается значительным, что видно на диаграммах рис. 2.

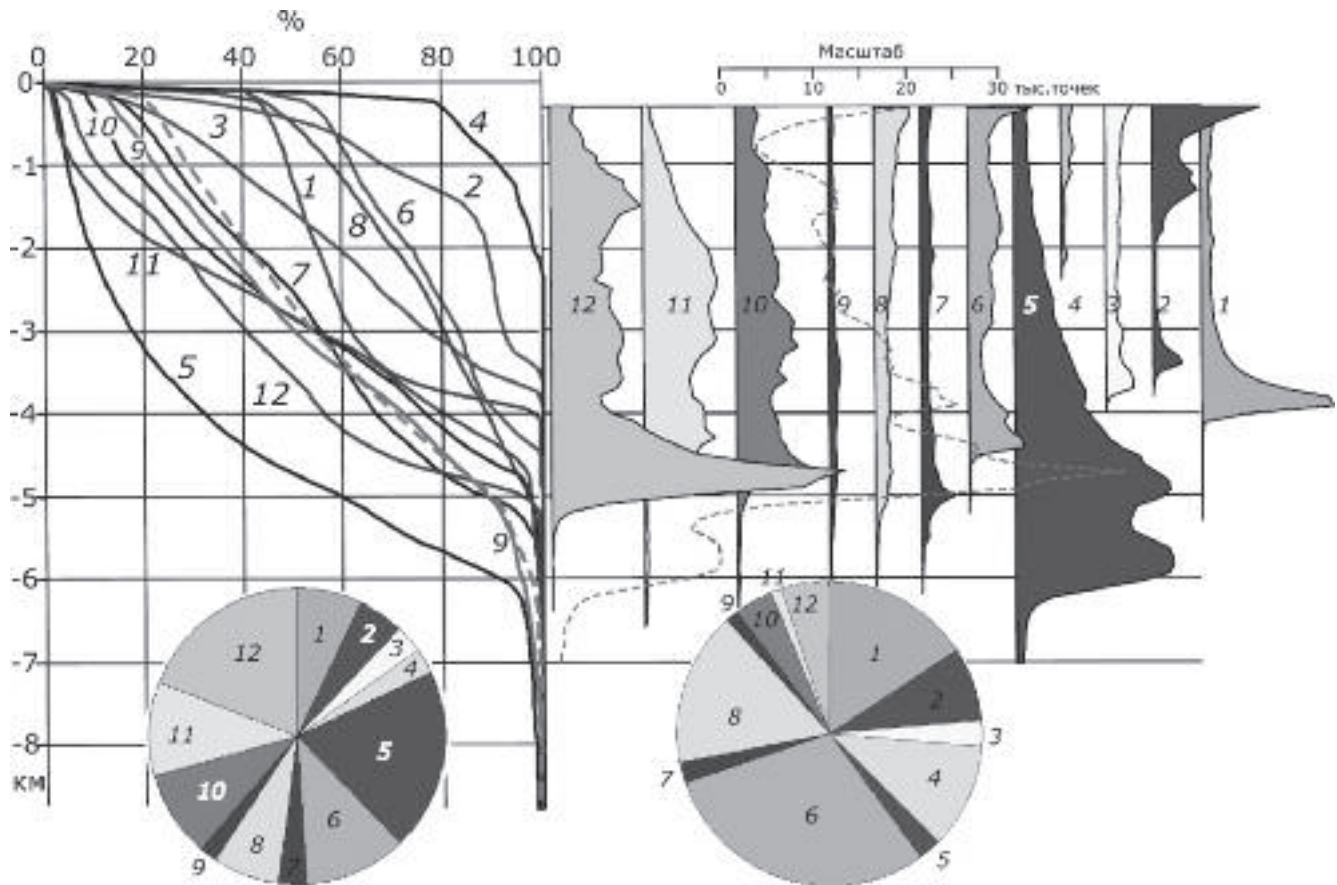
Поскольку площади шельфов некоторых морей переходной зоны существенно превышают площади глубоководных частей (последние могут и вообще отсутствовать), а соответствующие им значения на графиках выходят далеко за пределы страниц в масштабе рисунков, интервал глубин 0–200 м исключен из большинства батиметрических графиков на рис. 2–7, а соотношение площадей шельфов (интервала глубин 0–200 м) морей переходной зоны представлено на рис. 2 в виде круговой диаграммы; 30 % этой площади приходится на Южно-Китайское море. В целом, глубины менее 200 м занимают около 20 % пло-

щади ЗТПЗ (более 6 млн км<sup>2</sup> или 453 тысячи расчетных точек), при том что мелководные Арафурское и Тиморское моря в эту зону не включены.

Границы морей проводились не по Атласу океанов [1], а по морфологическим критериям, поэтому площади некоторых морей отличаются от указанных в Атласе, но суммарная площадь морей переходной зоны – около 30 млн км<sup>2</sup> – изменилась незначительно (использованные границы морей показаны на карте рис. 1, а в подписи к рисунку приведены и новые, рассчитанные значения их средних глубин). Восточная граница Филиппинского моря, к примеру, проведена не по восточному склону островной дуги, как в Атласе, а по оси глубоководных желобов, граница между Коралловым и Тасмановым морями взята не по 30° ю.ш., как в Атласе, а по 22° ю.ш., а южные границы Тасманова моря оттянуты до 60° ю.ш. вдоль подводного хребта Маккуори. Граница между Тасмановым морем и морем Фиджи проведена по оси хребта Норфолк.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ БАТИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Результаты батиметрического анализа представлены в графической форме на рисунках. На рис. 2



**Рис. 2.** Батиграфические кривые и батиметрические графики морей Западно-Тихоокеанской переходной зоны.

На круговой диаграмме показано относительное распределение полных площадей морей для глубин >200 м. Справа даны ненормированные батиметрические графики этих морей, а на круговой диаграмме – относительное распределение площадей шельфов (для глубин 0–200 м). Моря: 1 – Берингово, 2 – Охотское, 3 – Японское, 4 – Восточно-Китайское, 5 – Филиппинское, 6 – Южно-Китайское, 7 – северная группа Индонезийских морей, 8 – южная группа Индонезийских морей, 9 – Соломоново, 10 – Кораллово, 11 – Фиджи, 12 – Тасманово. Пунктирными кривыми показаны суммарные графики для всей ЗТПЗ.

приведены батиграфические и батиметрические кривые всех 12 объектов зоны перехода и круговые диаграммы для площадей шельфа и полных площадей. Рис. 2 показывает существенные различия батиметрии всех морей ЗТПЗ: вопреки результатам многолетней давности, полученным на основе картометрических данных для 500-метровых интервалов [6], нет ни одной пары объектов с одинаковыми (подобными) батиметрическими и батиграфическими кривыми, т.е. в формировании рельефа дна морей ЗТПЗ элементы случайности преобладают над общими закономерностями. Более-менее близки только батиграфические кривые Южно-Китайского моря (6) и южной группы Индонезийских морей (8), батиграфические кривые Кораллового (10) и Соломонова (9) морей, которые морфологически вообще можно было бы объединить в один объект. Суммарная батиграфи-

ческая кривая ЗТПЗ, показанная на рис. 2 пунктиром, очень близка к батиграфической кривой северной группы Индонезийских морей (также являющейся суммой нескольких морей). Среди батиграфических кривых особенно резко выделяются кривые Берингова и Филиппинского морей: первая имеет максимальную крутизну (резко сокращенная доля промежуточных глубин), пересекая другие кривые, а вторая вообще располагается вне всех остальных кривых за счет аномально большой глубины при аномально малой доле шельфовых глубин (менее 2% в интервале 0–100 м). Филиппинское море вообще выглядит на рис. 2 как чужеродный элемент среди других морей. Батиграфическая кривая моря Фиджи (11) также пересекает несколько других кривых, но уже за счет меньшей крутизны. Соответствующая ей батиметрическая кривая не имеет четкого максимума. Батимет-

рическая кривая Берингова моря (1) имеет четкий пик в интервале глубин 3,5–4 км, проявляющийся и на суммарной батиметрической кривой, а батиметрическая кривая Филиппинского моря – типичное бимодальное распределение с локальными максимумами в интервалах глубин 4,5–5 км и 5,5–6 км. Последний максимум, обусловленный глубинами Филиппинской котловины (т.е. западной частью Филиппинского моря с асимптотически предельной глубиной  $H_{пред} = 6330$  м), лежит полностью за пределами глубин остальных морей ЗТПЗ, а по  $H_{пред}$  совпадает с распределением глубин Тихого океана. Уже на этом основании (не учитывая спрединг в этой котловине) глубины западной части Филиппинского моря можно называть океаническими, а переходной зоне по глубинам и морфологии соответствует только восточная часть Филиппинского моря, включающая островные дуги и котловины Нампо и Западно-Марианскую, хотя средние глубины обеих частей Филиппинского моря (4644 и 4017 м) больше, чем средняя глубина Тихого океана. Примечательно, что максимальные значения плотности вероятности распределения глубин Филиппинского моря оказались такими же, как и в распределениях глубин всех океанов [5].

Средние и максимальные глубины морей ЗТПЗ, по данным ЕТОРО 2', несколько отличны от полученных ранее картометрически. Для иллюстрации этих отличий ниже приводится таблица сопоставления данных по пяти дальневосточным морям, из которой видно, что средние глубины изменились в сторону увеличения для трех морей, а максимальные –

для всех морей. Особенно существенное изменение максимальных глубин (более чем на 1 км) фиксируется в Беринговом море; эти глубины находятся в западной части моря, в Командорской котловине (58.86° с. ш., 165.3° в.д.). В распределениях относительных площадей батиметрических ступеней наблюдаются отклонения в обе стороны у всех морей.

Среди батиметрических кривых на рис. 2 особо выделяется кривая Тасманова моря (12), имеющая два пика – в интервалах 1,4–1,5 км и 4,6–4,7 км. Первый соответствует глубинам подводных хребтов Лорд-Хау и Норфолк, а второй, более “мощный”, – зоне кайнозойского спрединга в Тасмановой котловине, разделяющей этот сектор ЗТПЗ на две разные части – зоны перехода пассивного и активного типов. Глубины этого пика совпадают с глубинами восточной части Филиппинского моря и локальным максимумом Кораллового моря (10), но опять же – с локальным минимумом батиметрической кривой Тихого океана.

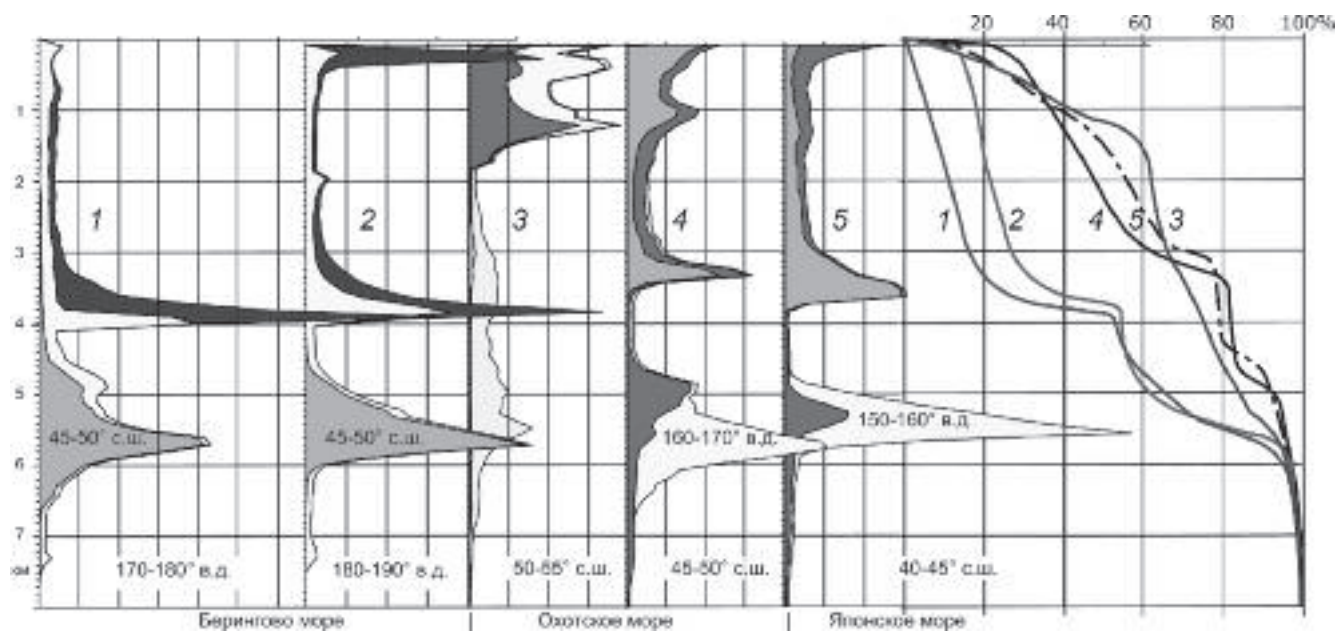
Филиппинское и Тасманово моря из-за их большой площади определяют в основном и вид суммарного распределения переходной зоны, показанного на рис. 2 пунктирной линией, имеющей 4 локальных максимума, два из которых соответствуют упомянутым выше зонам спрединга, третий (3750 м) – глубоководной котловине Берингова моря, а четвертый (1200–1400 м) складывается из площадей подводных хребтов Тасманова моря и возвышенности Академии Наук Охотского моря. Вклад остальных морей ЗТПЗ проявляется в суммарном распределении только в распределении площади шельфа. Если исключить

**Таблица. Сопоставление данных по процентному соотношению площадей батиметрических ступеней дальневосточных морей, полученных картометрическим методом (1) и по цифровым данным (2).**

Ступени, км	Берингово море		Охотское море		Японское море		Вост.-Китайское*		Южно-Китайское	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0–0.2	45.00	42.85	39.64	31.31	23.75	16.53	80.35	78.43	60.58	52.18
0.2–0.5	2.39	3.15	14.29	23.45	8.04	10.22	5.22	4.93	4.01	5.41
0.5–1.0	2.87	3.19	14.57	14.52	8.78	11.83	6.51	8.33	4.60	4.48
1.0–1.5	2.81	2.74	13.73	16.03	9.78	11.12	4.26	4.36	5.24	5.34
1.5–2.0	2.91	3.25	4.49	3.76	9.08	10.04	3.45	2.47	5.44	6.58
2.0–2.5	3.14	3.06	3.74	1.45	8.40	8.37	0.19	1.47	3.43	4.82
2.5–3.0	3.28	3.94	1.78	2.10	9.38	10.01			3.66	4.79
3.0–3.5	9.07	8.69	7.76	7.18	11.08	12.93			2.85	2.78
3.5–4.0	28.04	28.69		0.17	11.71	8.94			4.96	5.35
4.0–4.5	0.49	0.35							5.09	8.02
4.5–5.0		0.05							0.12	0.23
5.0–5.5		0.01							0.02	0.00
Средняя	1658	1714	805	806	1600	1662	351	266	910	1151
глубина, м	<i>1640</i>		<i>821</i>		<i>1535</i>		<i>219</i>		<i>1024</i>	
Максим.	4191	5270	3372	3904	3669	3944	2370	2451	5245	5019
глубина, м	<i>4151</i>		<i>3916</i>		<i>3699</i>		<i>836</i>		<i>5559</i>	

*Примечание.* Курсивом указаны средние и максимальные глубины по Атласу Тихого океана [1]. \* – В Восточно-Китайское море включена акватория Желтого моря.





**Рис. 3.** Ненормированные батиметрические графики “с накоплением” для глубин  $>200$  м (слева) и нормированные батиграфические кривые (справа) трансектов с северной части PNGP с выходом в Тихий океан. 1 –  $45-60^\circ$  с. ш.,  $170-180^\circ$  в. д., 2 –  $45-60^\circ$  с. ш.,  $180-190^\circ$  в. д., 3 –  $50-55^\circ$  с. ш. до  $170^\circ$  в. д., 4 –  $45-50^\circ$  с. ш. до  $170^\circ$  в. д., 5 –  $40-45^\circ$  с. ш. до  $160^\circ$  в. д. Заливкой показаны площади составляющих трансект трапеций  $5^\circ \times 10^\circ$ .

Филиппинское море, на долю которого приходится более 90 % площади с глубинами  $>5$  км, из числа объектов ЗТПЗ, то на батиметрической кривой исчезнет самый глубоководный максимум и существенно сократится следующий, а батиграфическая кривая станет практически линейной в интервале от  $-300$  м до  $-5000$  м.

Отсутствие явных общих закономерностей в форме распределений глубин морей ЗТПЗ связано, вероятно, с тем, что большая часть из этих морей (морских впадин) в тектоническом и геоморфологическом смысле не являются самостоятельными изолированными системами, а являются частями более сложных систем или комплексов, включающих и участки суши [4]. Поэтому и закономерности в распределениях глубин морей переходной зоны следует искать в ином контексте (в иных границах). Анализ вариантов показал, что наиболее информативными являются распределения глубин по ортогональным пересечениям ЗТПЗ, имеющей в общем долготное простираение. Поэтому для анализа были использованы 5-градусные широтные зоны ЗТПЗ (трансекты), выходящие на океанические глубины. Выход трансектов на океанические глубины порядка 6 км нормализует батиграфические кривые по глубине, что иллюстрируют батиграфические кривые для северного сектора ЗТПЗ

на рис. 3. Это позволяет их классифицировать более объективно, а также выстраивать в определенные ряды (эволюционные последовательности) кривых, чем это было сделано ранее [2–4, 7]. За начальный (граничный) тип батиграфической кривой для зоны перехода можно взять батиграфическую кривую 5 Филиппинского моря на рис. 2, а за конечный (предельный) тип – батиграфическую кривую 4 Восточно-Китайского моря на том же рисунке. Все батиграфические кривые трансектов зоны перехода будут вписываться в область между этими кривыми.

Северную часть ЗТПЗ образует Берингово море, 10-градусные трансекты через которое уже получаются долготными (в реальности  $10^\circ$  дуги по долготу на широте  $60^\circ$  как раз равны  $5^\circ$  дуги по широте, так что ширина трансектов Берингова моря такая же, как и всех широтных). Всего по ЗТПЗ проанализировано 23 трансекта разной длины, границы которых показаны пунктиром на рис. 1, с детализацией по долготу для составляющих трансекты трапеций  $5^\circ$  по широте на  $10^\circ$  по долготу. Батиметрические графики этих трансектов (кроме самого северного и самого южного) представлены ниже на рисунках 3–7 в порядке с севера на юг для северного полушария и с юга на север – для южного. Длина трансекта определяется шириной зоны перехода на данном пересечении.

На рис. 3 слева приведены ненормированные батиметрические графики “с накоплением” по трем трапециям  $5^\circ \times 10^\circ$  двух трансектов Берингова моря для  $170\text{--}180^\circ$  и  $180\text{--}190^\circ$  в.д. от  $60^\circ$  до  $45^\circ$  с. ш., с выходом на океанические глубины свыше 6 км, а справа, под теми же номерами (1 и 2) – батиграфические кривые этих трансектов. Батиграфическая ступень переходной зоны в Беринговом море, соответствующая Алеутской котловине, находится на глубинах 4.1–4.2 км, отделенных от океанических глубин глубоким минимумом на батиметрических графиках (а в реальности – Алеутской островной дугой и глубоководным Алеутским желобом, глубины дна которых разнесены на противоположные концы батиметрических графиков). Примечательно четкое разделение диапазонов глубин для троек трапеций, составляющих эти трансекты: океанические глубины практически полностью относятся к южным трапециям ( $45\text{--}50^\circ$  с. ш., серый цвет), глубины менее 4 км – к самым северным трапециям ( $55\text{--}60^\circ$ , самый темный цвет), а промежуточные трапеции включают весь диапазон глубин от 0 до 7.5 км (глубин Алеутского желоба). Характерен очень острый пик плотности распределения глубин в Алеутской котловине Берингова моря и широкая ступень на батиграфических кривых, свидетельствующие об очень ровной поверхности дна. Батиграфические и батиметрические кривые этих трансектов удивительно похожи на гипсографическую и гипсометрическую кривые глобального рельефа.

Трансект  $55\text{--}60^\circ$  с. ш. (самая северная часть Охотского моря) в рис. 3 не включен, т.к. он не имеет выхода в океан при любом продлении его к востоку. Широкий минимум графика следующего трансекта ( $50\text{--}55^\circ$  с. ш.), четко проявляющийся в укороченном до долготы  $165^\circ$  трансекте, оказался “подавленным” глубинами восточной части последней трапеции, выходящей на подводную возвышенность Обручева (кривые с номером 3).

Обращает на себя внимание сходство распределений глубин в соседних трансектах (4 и 5) Охотского и Японского морей ( $45\text{--}50^\circ$  и  $40\text{--}45^\circ$  с. ш.). Первый пересекает южную (наиболее глубокую) часть Охотского моря, а второй – северную (тоже самую глубокую) часть Японского моря. Для более четкого выделения батиграфической ступени при расчете батиграфических кривых этих трансектов были исключены площади (25 %) самых восточных (полностью океанических) трапеций. Сходство распределений позволяет говорить об общем происхождении (общей прироре) глубоководных котловин этих морей.

Распределения глубин широтных трансектов южнее  $40^\circ$  с. ш. представлено на рис. 4–7 только ба-

тиметрическими графиками. Батиграфическая ступень окраинных морей постепенно сужается к Тайваньскому проливу и проявляется снова уже в Южно-Китайском море, южнее  $20^\circ$  с. ш. (рис. 5), но снова пропадает в Индонезийских морях с очень сложным рельефом (рис. 5 и 7), появляясь снова южнее  $15^\circ$  ю. ш. (рис. 6 и 7).

В экваториальной зоне от  $10^\circ$  с. ш. до  $10^\circ$  ю. ш. с чрезвычайно сложным рельефом характер распределения глубин резко отличается от рассмотренных выше распределений. Несмотря на значительное продление трансектов экваториальной зоны к востоку, они так и не выходят на “океанические” глубины из-за наличия подводных возвышенностей. Глубоководный максимум плотности распределения глубин трансекта  $15\text{--}20^\circ$  ю. ш., пересекающего два глубоководных желоба, образуют глубины Кораллового моря.

Самую сложную картину распределения глубин в ЗТЗП можно наблюдать южнее  $20^\circ$  ю. ш., где широтные трансекты пересекают три подводных хребта (Лорд-Хау, Норфолк и Лау), три котловины (Тасманову, Новокаледонскую и Южно-Фиджийскую), островную дугу и глубоководный желоб (Тонга-Кермадек). На рис. 6 приведены батиметрические графики для 4 трансектов от  $20^\circ$  до  $40^\circ$ , включающих по 4 трапеции  $5^\circ \times 10^\circ$ . Широкий и глубокий минимум плотности распределения глубин, аналогичный минимуму графиков рис. 3, наблюдается лишь на самом северном трансекте ( $20\text{--}25^\circ$  ю. ш.) в интервале глубин 4,5–5,5 км (как в Южно-Китайском море), а к югу от него сужается и постепенно замещается максимумом плотности глубин зоны спрединга в Тасмановой котловине. Эти трансекты могут служить моделью эволюции зоны перехода при развитии задугового спрединга.

Сопоставляя батиметрические графики на рис. 3–7, можно обнаружить не только корреляцию распределений глубин на соседних трансектах, но и сходство распределений для весьма удаленных трансектов (и для отдельных трапеций). Что же касается батиметрических ступеней на большей части трансектов, то их глубины (интервалы глубин) изменяются в пределах 3–5 км, но эти глубины характеризуют не какой-то специфический для коры зоны перехода интервал глубин, а мощность накопившихся в глубоководных котловинах осадков. Глубина же базальтовой коры (акустического фундамента) в зоне перехода, как показывают результаты сейсмических исследований, практически такая же, как в прилегающих частях океана [3], где мощность осадков во много раз меньше. Следовательно, формирование ба-

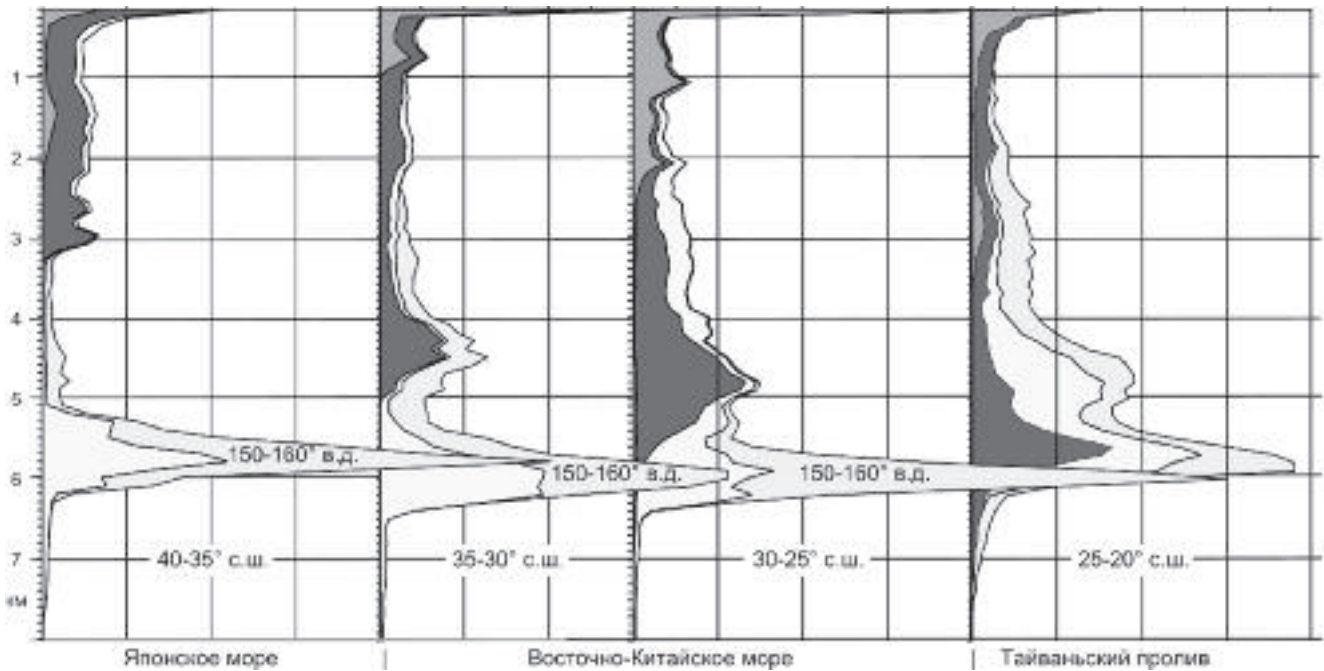


Рис. 4. Ненормированные батиметрические графики широтных трансектов переходной зоны от  $40^{\circ}$  до  $20^{\circ}$  с. ш.

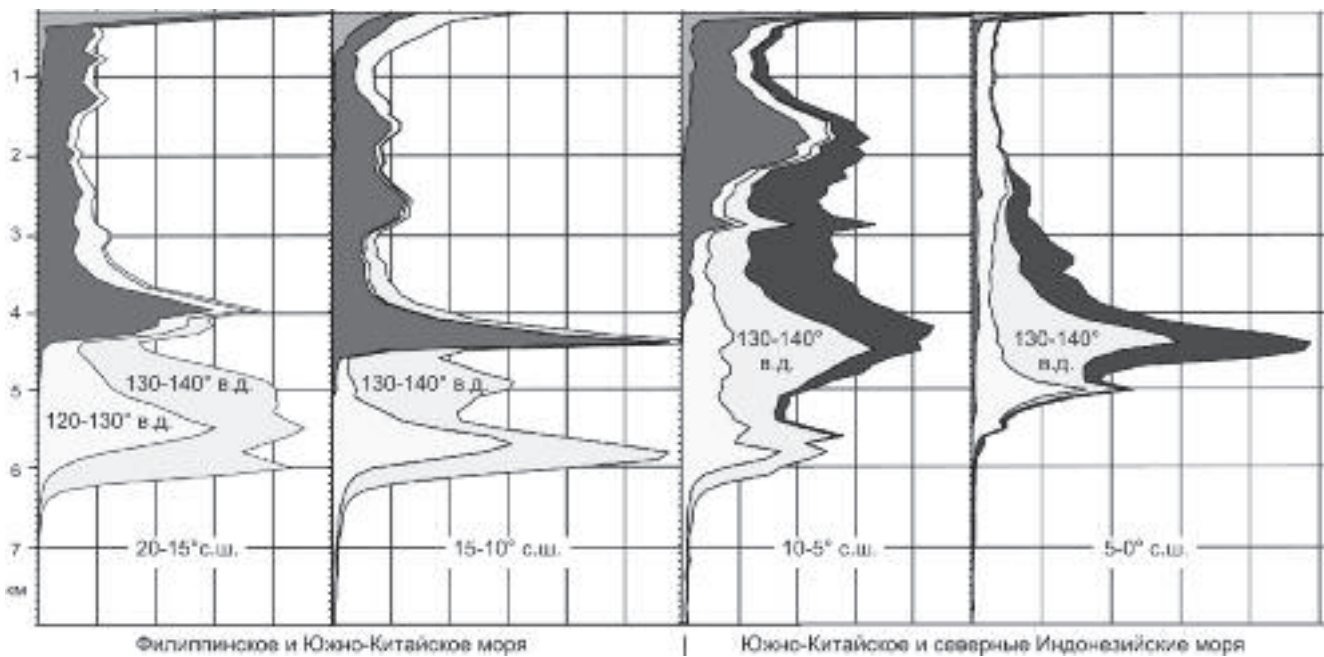


Рис. 5. Ненормированные батиметрические графики широтных трансектов переходной зоны от  $20^{\circ}$  с. ш. до  $0^{\circ}$ .

тиметрической ступени в зоне перехода связано со спецификой режима осадконакопления в глубоководных котловинах окраинных морей, отделенных барьером от открытого океана. Этот барьер, образованный поднятиями островных дуг, делает понятие “активная зона перехода” семантически двусмысленным. Настоящий переход (в буквальном смысле) от

континентов к океану имеет место в зонах пассивных континентальных окраин: континент – береговая линия – шельф – континентальный склон – континентальное подножье – ложе океана. На активных же окраинах континентов последний член в приведенной последовательности заменяют глубоководные котловины окраинных морей (где таковые есть),



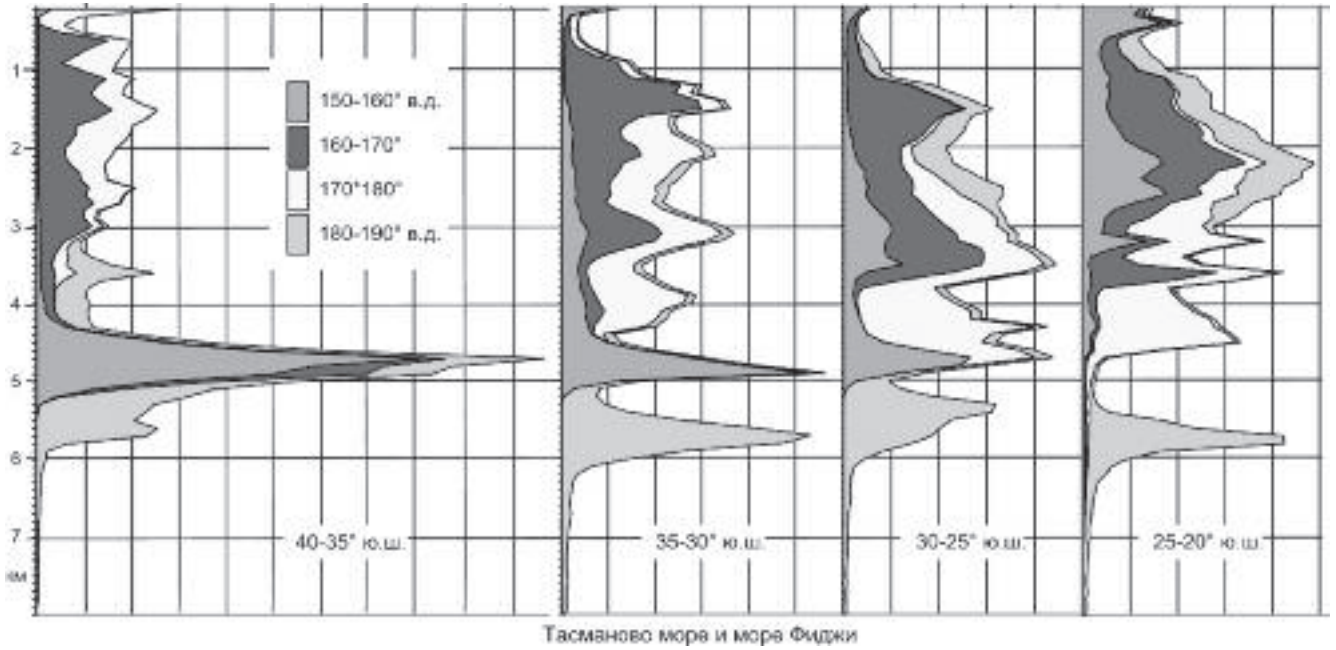


Рис. 6. Ненормированные батиметрические графики широтных трансектов переходной зоны от 40° до 20° ю. ш.

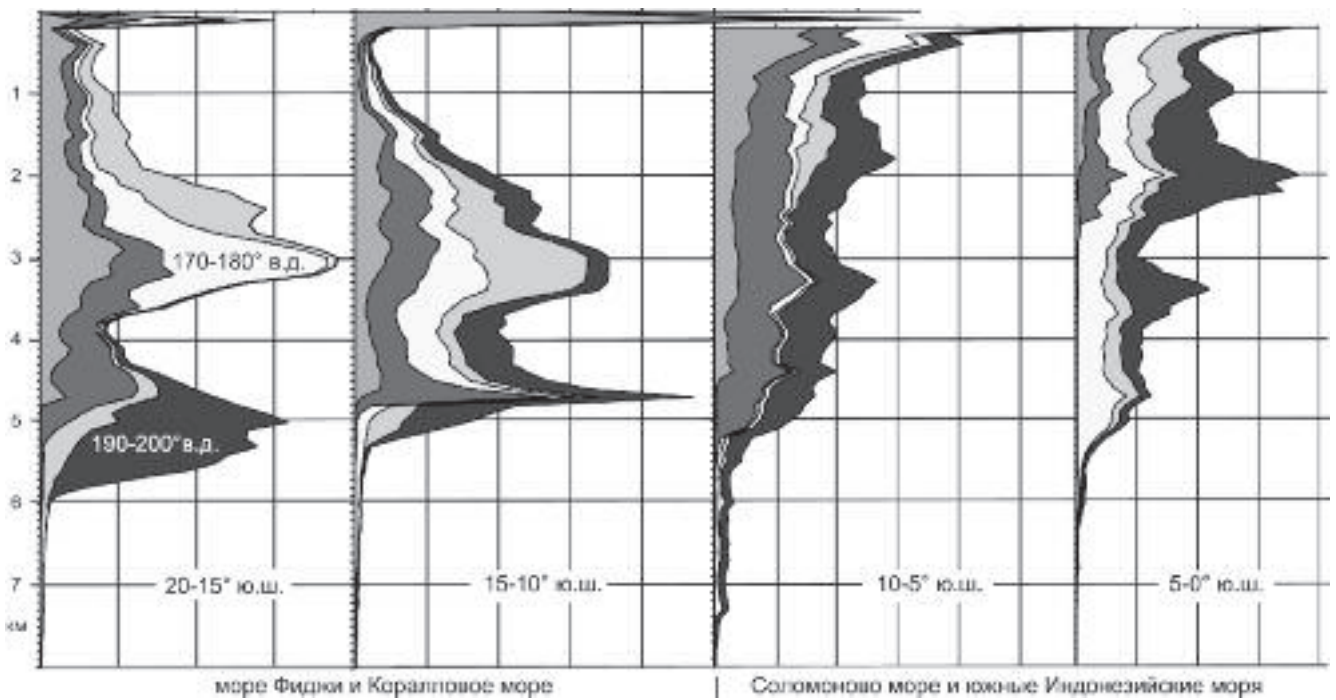


Рис. 7. Ненормированные батиметрические графики широтных трансектов переходной зоны от 20° ю. ш. до 0°.

а дальше следует барьер (островные дуги) и глубоководный желоб, а уж затем ложе океана. Так что реальная геологическая граница Тихого океана проходит по оси (дну) глубоководных желобов, а окраинные моря, дальневосточные, по крайней мере,

следует относить к Тихоокеанской окраине Азии [4], внешней границей которой являются западные борта глубоководных желобов. Генетически это часть континента, подвергшаяся в связи с эволюцией Тихого океана глубокой тектонической перера-



ботке. В.П. Уткин [9], например, среди шарьяжно-надвиговых и сдвиговых дислокаций окраин континентов выделяет Восточно-Азиатскую зону, вписывающуюся в дугу с радиусом около 5600 км, прослеживаемую на расстояние в 12000 км от мыса Дежнева на севере через восточные мысы Камчатки, вдоль Курило-Камчатского желоба, через о. Хонсю, вдоль желоба Нансей, через пролив Баши по Южно-Китайскому морю до мыса Камау на п-ове Индокитай. На карте в прямоугольной проекции (рис. 1) эта дуга представляет собой практически прямую линию. В примыкающую к ней с запада полосу шириной 1600–2000 км, которую Е.Е. Милановский и А.М. Никишин [8] считают сформировавшейся в обстановке горизонтального растяжения континентальной коры, попадают целиком только Охотское, Японское и Восточно-Китайское моря, а от Южно-Китайского – только мелководная западная часть [4].

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный батиметрический анализ позволил получить уточненные данные о распределении глубин в ЗТПЗ, которые могут служить более надежной основой для геолого-геофизического анализа и моделирования всей зоны и ее отдельных фрагментов, чем прежние данные. Выявлено крайнее разнообразие типов распределения глубин в морях и показана перспективность анализа батиметрии широтных полос ортогональных пересечений ЗТПЗ с выходом в океан вместо батиметрии изолированных морей. Отмечено особое положение в ЗТПЗ Филиппинского моря. Для более полного анализа ЗТПЗ необходимо,

видимо, привлекать данные по гипсометрии островов, входящих в зону, и участков прилегающей суши.

Работа выполнена в рамках раздела 4 (задание 4.2: Геоморфология и морфотектоника Западно-Тихоокеанской зоны перехода) ФЦП “Мировой океан”.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас океанов: Тихий океан. М.: ГУНиО МО СССР. 1974. 302 с.
2. Казанский Б.А. Анализ распределения высот рельефа дна некоторых морей и котловин переходной зоны Тихого океана // Океанология. 1972. Т. XII. Вып. 3. С. 445–448.
3. Казанский Б.А., Мельниченко Ю.И., Сигова К.И. Эволюционные ряды рельефа дна морей Западно-Тихоокеанской переходной зоны // Геофизика и тектоника переходной зоны Западно-Тихоокеанского типа. Владивосток: ДВО АН СССР, 1985. С. 36–44.
4. Казанский Б.А. Упорядоченность рельефа Тихоокеанской окраины Азии // Тихоокеан. геология. 1997. Т. 16, № 3. С. 29–33.
5. Казанский Б.А. Результаты батиметрического анализа океанов по цифровым данным ETOPO 2' // Геология морей и океанов: Тез. докл. XVI Междунар. школы морской геологии. Т. II. М., 2005. С. 132–133.
6. Ларина Н.И. Расчет площадей Тихого океана, его морей и котловин // Океанология. 1968. Т. VIII. Вып. 4. С. 646–657.
7. Международный геолого-геофизический атлас Тихого океана. М., СПб., 2003. 192 с.
8. Милановский Е.Е., Никишин А.М. Западно-Тихоокеанский рифтовый пояс // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1988. Т. 63, № 4. С. 3–15.
9. Уткин В.П. Сдвиговые дислокации, магматизм и рудообразование. М.: Наука, 1989. 166 с.

*Рекомендована к печати Р.Г. Кулиничем*

*B.A. Kazansky*

#### **Bathymetry of the seas of the West Pacific transition zone based on the ETOPO 2' digital data**

The new results of the statistical analysis of depths distribution in the seas of the West-Pacific transition zone based on the ETOPO 2' digital data are produced in the form of normalized cumulative bathygraphic and differential bathymetric curves with an interval of 100 m depth for the entire zone, for separate seas and for 5-degree latitudinal strips. An extreme variety of types of distribution of depths in the seas is noted given the good correlation of distributions on the latitudinal strips. New values of the average depths of the seas have been calculated which generally appeared somewhat higher than the previous ones.

**Key words:** bathygraphic curves, bathymetric curves, average depth, depths distribution, West Pacific transition zone.