

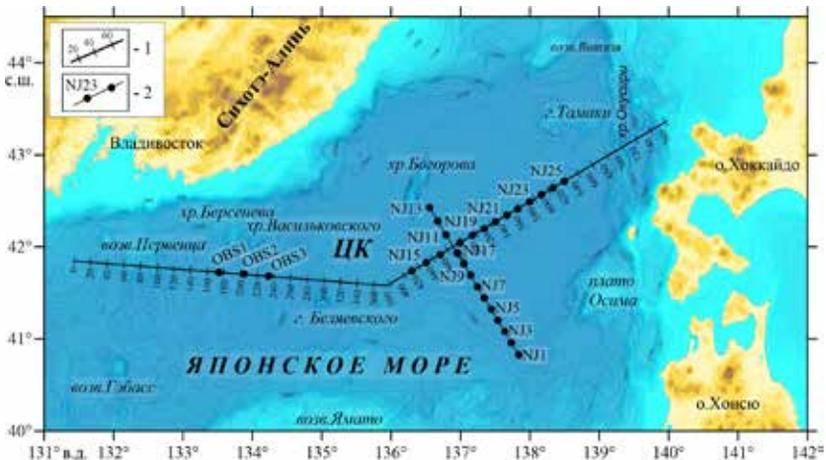
# СТРОЕНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ КОТЛОВИНЫ ЯПОНСКОГО МОРЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СТРУКТУРНО-ПЛОТНОСТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**Валитов М.Г., Ли Н.С.**

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева, г. Владивосток  
valitov@poi.dvo.ru*

Построение модели земной коры Центральной (Японской) котловины Японского моря до сих пор является актуальной задачей. Целью данной работы стало связать в структурном плане два профиля глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ), выполненных в восточной [1] и западной [2] частях Центральной котловины Японского моря. Используя эти данные как основу, нами было выполнено структурно-плотностное моделирование вдоль профиля возв. Первенца – хр. Окусири (рис. 1).

Моделирование выполнялось в двухмерном (2D) варианте с использованием программы, разработанной в лаборатории гра-



*Рис. 1. Обзорная схема района исследования, изобаты в м – профиль структурно-плотностного моделирования с отметками в км; 2 – опорные сейсмические профили NJ [1] и OBS [2] в Центральной котловине (ЦК)*

виметрии ТОИ ДВО РАН [3], в основу которой положены разработки В.Н. Страхова для расчета гравитационного эффекта от горизонтальных призм бесконечного простираения, сечение которых аппроксимируется многоугольником, а плотность задается в трех точках. Связав два профиля ГСЗ модельным профилем, нами был закреплен структурный каркас модели, что многократно уменьшило неоднозначность подбора.

Значение плотности было получено из пересчета скоростей продольных волн с учетом известных зависимостей [4] и наших представлений о вещественном составе пород, слагающих земную кору в этом районе. Многослойные сейсмические модели были упрощены, а слои с близкими скоростями объединены, так как за пределами сейсмической модели о поведении указанных слоев нет никакой информации. При построении модели первого приближения мы приняли «стандартную» модель земной коры ЦК, состоящую из пяти слоев: водного ( $1,03 \text{ г/см}^3$ ), осадочного ( $1,9\text{--}2,35 \text{ г/см}^3$ ), «переходного» или вулканогенно-осадочного ( $2,45\text{--}2,7 \text{ г/см}^3$ ), «базальтового» ( $2,85\text{--}3,05 \text{ г/см}^3$ ) и верхней мантии ( $3,25\text{--}3,33 \text{ г/см}^3$ ).

Модель строения земной коры Центральной котловины представлена на рисунке 2. Условно профиль можно разделить на шесть районов, отличающихся характером строения земной коры. Земная кора Центральной котловины по большей части имеет простое трехслойное строение, осложненное на периферийных участках подводными возвышенностями и хребтами. Основные параметры модели представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Параметры земной коры структурно-плотностной модели**

№	Отметка, км	Мощность					
		Общая	Базальтовый	Переходный	Осадочный	Фундамент	Эффузивы
1	0–50	14–14,5	6	3	2	–	–
2	50–130	18,5	7	–	До 0,3	8	1–1,5
3	130–300	12,5–13,5	4,5–6,5	2,5–3,0	1,5	–	до 1
4	300–625	11,5–12,5	3,0–4,0	1,5–3,0	2,0–2,5	–	–
5	625–730	11,5–16,0	4,0–5,0	3,0–4,0	1,0–2,0	–	0,5–3,0
6	625–760	16,0–24,0	5,0–8,0	–	0,3–2,0	8	0,5–2,0

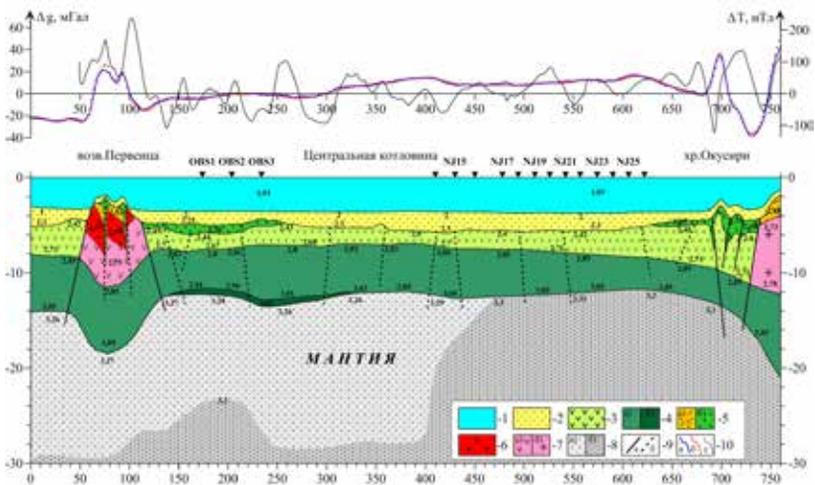


Рис. 2. Структурно-плотностной разрез с отметками в км. 1 – водный слой; 2 – осадочный слой; 3 – переходный слой; 4 – а – базальтовый слой, б – высоко-скоростной слой; 5 – эффузивные образования: а – риолиты, б – базальты, в – гранитоиды; 7 – домезозойский фундамент: а – расколотый, б) консолидированный; 8 – мантия: а – разуплотненная, б – высокоплотная; 9 – разрывные нарушения: а – установленные, б – предполагаемые; 10 – графики геофизических полей: а – наблюдаемого поля силы тяжести в свободном воздухе  $\Delta g$ , б – расчетного поля силы тяжести, в – аномального магнитного поля  $\Delta T$ . Цифры – плотность  $г/см^3$

Отдельно необходимо отметить распределение плотности ниже границы Мохо. Обычно, если нет веских оснований, распределение плотности принимается однородное или с постоянным градиентным увеличением с глубиной. Однако в нашем исследовании модельный профиль совпадает двумя сейсмическими моделями, у которых определены скорости под поверхностью Мохо. На сейсмической модели OBS скорости продольный волн плавно повышаются с востока на запад от 7,9 до 8,1 км/с, соответственно [2]. На модели NJ скорость под границей Мохо не изменяется, но сокращение мощности коры в сторону континентальных структур также присутствует, как и района возв. Первенца. В то время как поле силы тяжести ведет себя совершенно обособленно, как в глобальном плане не коррелирует с мощностью земной коры, так и очень слабо коррелирует с положением поверхности Мохо. Его минимальные значения наблюдаются в приконтинентальной и приостровной частях профиля, максимальные – над хребтом Оку-

сири и возв. Первенца. Между этими структурами поле медленно возрастает, образуя несколько градиентных зон и максимумов. Таким образом, для компенсации расхождения расчетного и наблюдаемого полей, необходимо было ввести в модель плотностные неоднородности ниже уровня Мохо.

В представленной модели наиболее плотная мантия наблюдается в восточной части профиля там, где по данным сейсмических исследований [1] зафиксирована океаническая кора. Здесь наблюдается подъем высокоплотного мантийного вещества с плотностью более  $3,3 \text{ г/см}^3$ . При движении к бордерленду японских островов, а также в противоположенную сторону к континенту, плотность подкорового вещества уменьшается до  $2,262,28 \text{ г/см}^3$ . Отдельный апофиз высокоплотных мантийных пород наблюдается в зоне сочленения Центральной котловины с возвышенностью Первенца, но он не доходит до Мохо, а ограничивается на глубине 23 км. Характерно, что именно на этом участке в сейсмической модели был выделен высокоскоростной слой [2] в подошве «базальтового» слоя, что нашло отражение и в структурно-плотностной модели.

Проведенное моделирование показало, что океаническая кора в Центральной котловине распространяется от хребта Окусири на востоке, до возв. Первенца на западе, за исключением локального участка, пересекаемого профилем на отметках 250350 км. Здесь, как было предложено ранее в работе [2] распространена субконтинентальная кора. Характерно, что на траверзе этого участка, в районе континентального склона расположены хр. Васильковско-го и Берсенева, а с юга расположена воз. Ямато. Рассматриваемый участок является периферией сильно разрушенного и практически переработанного континентального блока. Западнее этого участка, восточнее воз. Первенца, на модели выделен участок пониженной мощности коры, который может быть представлен фрагментом океанической коры, либо областью рифтогенного происхождения, без развития дальнейшего спрединга. Внедрение высокоплотных мантийных масс в восточной части котловины инициировало здесь спрединговые процессы, что привело к образованию хребта Окусири, а локальное разуплотнение мантии под ним явилось результатом захвата морской воды в недра, что привело к процессам серпентинизации. Похожие процессы могли происходить в западнее рассматриваемого участка, где океаниче-

ская кора взаимодействовала с деструктурированным континентальным фрагментом.

Работа выполнена в рамках госзадания ТОИ ДВО РАН (рег. № 124022100078-7, № 124022100082-4).

### Литература

1. Hirata N., Karp B.Y., Yamaguchi T., Kanazawa T., Suyehiro K., Kasahara J., Shiohara H., Shinohara M., Kinoshita H. Oceanic crust in Japan Basin of the Japan Sea by the 1990 Japan–USSR expedition // *Geophys. Res. Lett.* 1992. V. 19. № 20. P. 2027-2030.
2. Sato T., Shinohara M., Karp B.Ya., Kulinich R.G., Isezaki N. P-wave velocity structure in the northern part of the central Japan Basin, Japan Sea with ocean bottom seismometers and airguns // *Earth Planets Space.* 2004. V. 56. № 5. P. 501-510.
3. Колпащикова Т.Н. Программа моделирования магнитного, гравитационного полей и некоторых их производных / А.с. Российская Федерация № 200761354; заявл. 25.06.07; опубл. 21.08.07 // Бюлл. Программы для ЭВМ, базы данных 2007. № 3.
4. Christensen Nikolas I., Mooney Walter D. Seismic velocity structure and composition of the continental crust: A global view // *Journal of Geophysical Research.* 1995. V. 100. № B6. P. 9761-9788.