

ЛИТЕРАТУРА

1. Верба В.В., Астафурова Е.Г., Леонов В.О., Мандриков В.С., Хлюпин Н.И. Строение северной континентальной окраины Баренцевского шельфа в районе архипелага Земля Франца-Иосифа // Геолого-геофизические характеристики литосферы Арктического региона. Тр. НИИГА-ВНИИОкеангеология, т.203, СПб., 2004. С.169-175.
2. Грачев А.Ф. Новый взгляд на природу магматизма Земли Франца-Иосифа // Физика Земли, 2001. №9. С.49-61.
3. Rowley D.B., Lottes A.L. Plate-kinematic reconstructions of the North Atlantic and Arctic: late Jurassic to present // Tectonophysics. 1988. 155. P.73-120.
4. Шеридан Р. Атлантическая континентальная окраина Северной Америки // Геология континентальных окраин. Т.2. М.: Мир, 1978. С.82-101.
5. Забанбарк А. Пассивные континентальные окраины Западной Африки и особенности нефтегазоносности их глубоководных частей // Океанология. 2000. Т.42, №2. С.308-314.
6. Боголепов А.К., Шипилов Э.В., Юнов А.Ю. Новые данные о соленосных бассейнах Западно-Арктического шельфа Евразии // Докл. АН СССР. 1991. Т.317, №4. С.718-722.
7. Верба В.В. Сравнительная геолого-геофизическая характеристика Североморского и Баренцевоморского осадочных соленосных бассейнов // Нефтегазоносность Мирового океана. Л. ПГО «Севморгеология», 1984. С.34-39.
8. Хуторской М.Д., Антипов М.П., Волож Ю.А., Поляк Б.Г. Температурное поле и трехмерная геотермическая модель Прикаспийской впадины // Геотектоника, №1, 2004. С.63-73.
9. Богданов Н.А. Тектоника Арктического океана // Геотектоника. 2004. №3. С. 13-30.

ПОГРАНИЧНАЯ ОБЛАСТЬ МЕЖДУ ЮЖНО-КИТАЙСКОЙ КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ОКРАИНОЙ И ФИЛИППИНСКОЙ ОКЕАНИЧЕСКОЙ ПЛИТОЙ (трехмерная P -скоростная модель)

Цветкова Т.¹, Бугаенко И.¹, Подгорный В.², Гильманова Г.³

¹Институт геофизики им. С.И. Субботина НАН Украины, г. Киев, Украина

²Институт тектоники и геофизики им. Ю.Ф. Косыгина ДВО РАН, г. Хабаровск

³Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, г. Владивосток

Методом Тейлорового приближения решения задачи сейсмической томографии времен прихода, предложенного В.С.Гейко [1], построена 3-d P -скоростная модель мантии под Евразией. Используемый метод имеет ряд преимуществ перед методом классической линеаризации решения аналогичных задач, одним из которых является независимость от выбора 1-d референтной модели. Решение представимо как в сферической, так и в декартовой системах координат. Для удобства интерпретации использована декартова система координат. Решение всей задачи получено на равномерной сетке $0,5^\circ \times 0,5^\circ \times 25$ км. Для рассматриваемой области оно представлено горизонтальными сечениями через 25 км на глубинах 50-2500 км и вертикальными сечениями (долготными и широтными) через 1° на этих же глубинах. Горизонтальные сечения представлены истинными скоростями с разделением на высокие и низкие, относительно полученной для всей мантии Евразии обобщенной средней скорости (референтная модель), вертикальные сечения – в невязках относительно этой же референтной модели.

В целом мантия под Притайваньским регионом характеризуется низкоскоростной верхней мантией (глубины 50–400 км), высокоскоростной переходной зоной верхней мантии (400 – 600-650 км), низкоскоростной средней мантией (600–1700 км), высокоскоростной зоной раздела-II (1700-2200 км) и низкоскоростной нижней мантией. Трехмерная P -скоростная модель мантии под Притайваньским регионом соответствует зоне конвергенции континентальной и океанической плит. В результате геодинамического взаимодействия плит, на их границе сформировалась островодужная система Лусон-Тайвань-Рюкю-Окинава. В задуговом пространстве северного окончания дуги Лусон находится глубоководная котловина Южно-Китайского моря. Дуга Лусон и западное окончание дуги Рюкю характеризуются наличием современного вулканизма. Главной особенностью этого региона является Тайваньская коллизия, вызванная косым нажимом острого угла океанической плиты на континентальную, способствовавшая возникновению острова, и двойная субдукция: Филиппинской плиты под континент вдоль желоба Рюкю и коры Южно-Китайского моря под Филиппинскую плиту вдоль Манильского желоба [2]. Гравитационное моделирование литосферы района Тайваньской коллизии [3] показало плотностную индивидуальность основных тектонических элементов, в том числе плотностную обособленность островных дуг.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ СЕЧЕНИЯ

Граничное положение системы островных дуг фиксируется морфологическими особенностями кровли низкоскоростного слоя верхней мантии на глубине 50 км цепочкой аномалий пониженных P -скоростей, объединяемых изолиниями 7,9 км/с (рис.1).

Эти особенности позволяют оценить морфологию и глубину сейсмической подошвы литосферы. Она опускается до 70-80 км под океанической и континентальной областями и поднимается выше 50 км под системой островных

дуг. Конформный изгиб имеет и подошва подстилающего низкоскоростного слоя мощностью около 200 км. В средней части этого слоя аномальная область приобретает меридиональное направление как продолжение Лусон-Тайваньского участка границы и сливается с низкоскоростным слоем мантии под Восточно-Китайским морем, в то время как на участке дуги Рюкю обнаруживается инверсия скорости (горизонтальные сечения 100-150 км (рис.1)).

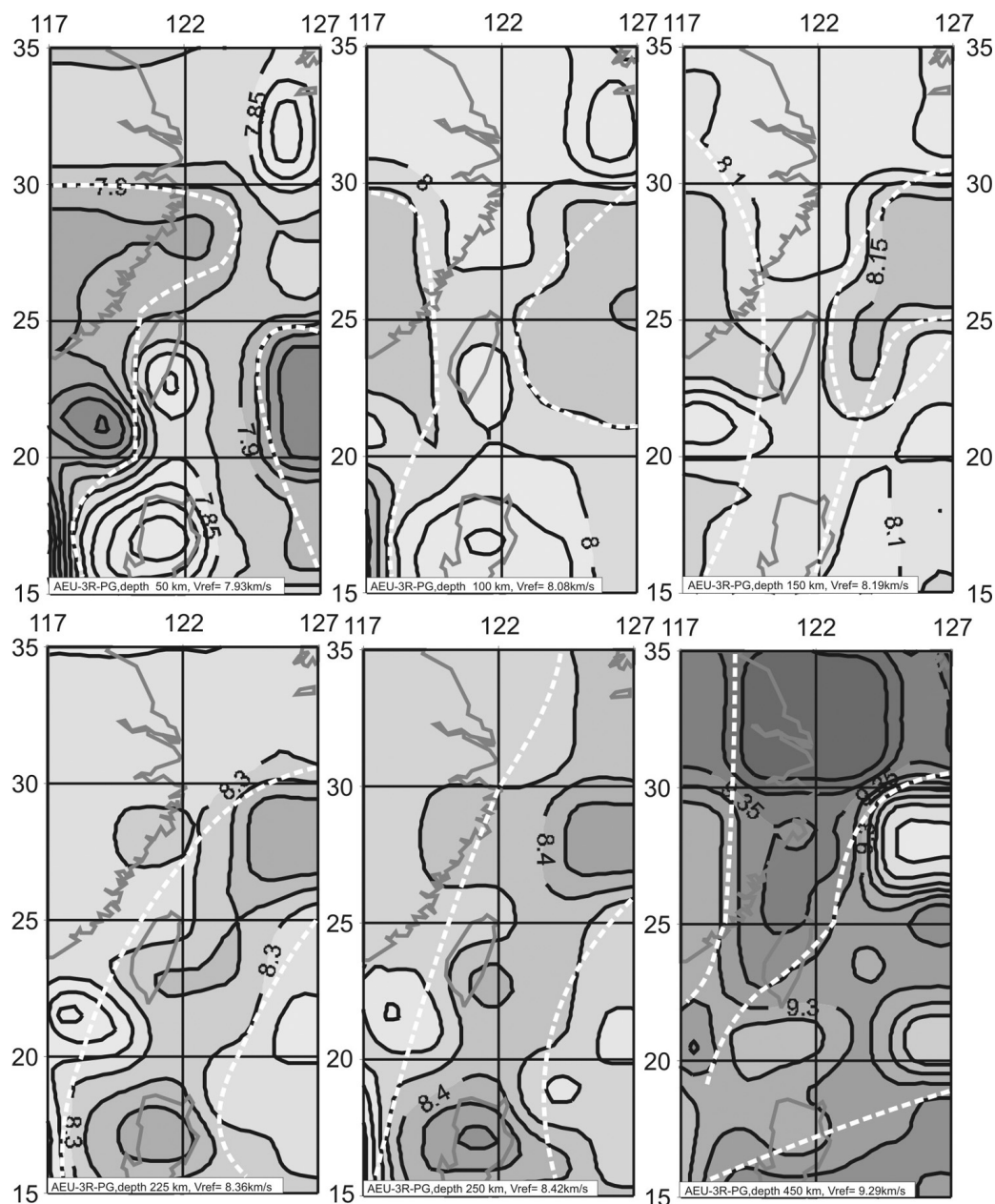


Рис.1. Горизонтальные сечения 3-d P-скоростной модели исследуемого региона (50, 100, 150, 225, 250 и 450 км)

К глубинам 175-225 км (рис.1) восстанавливаются границы полосы скоростных аномалий, вмещающей систему островных дуг, одновременно с инверсией скорости на относительно повышенную.

Ниже происходит быстрое разрастание по площади высокоскоростной области под Восточно-Китайским морем и о. Лусон практически разрывается слой низких скоростей и формируется контрастно выраженную границу между океанической областью и континентальной. Одновременно она смещается к северо-западу под шельф юго-восточной окраины Китая. Северо-восточное ее направление на юге сменяется на меридиональное (горизонтальные сечения 250-450 км (рис.1)).

Переходная зона верхней мантии характеризуется высокими скоростями и наблюдается на глубинах 400-750 км.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ СЕЧЕНИЯ

На вертикальных сечениях особенности островодужной системы, как граничной, проявляются в мантии для отдельных ее звеньев по-разному. Так, в верхней ее оболочке для Лусон-Тайваньского звена характерно сокращение мощности литосферы (менее 50 км) и подъем подошвы подстилающего ее низкоскоростного слоя верхней мантии до 200 км. Подъем компенсируется разрастанием в переходной зоне повышенных значений невязок, который «опирается» на высокоскоростную линзу в переходной зоне верхней мантии (невязки – 0,1 км/сек.) высокоскоростного вещества в кровле средней мантии. Характерной особенностью рассматриваемого региона является наклонный высокоскоростной слой в переходной зоне верхней мантии, со стороны мантии под Юго-Восточным Китаем до мантии под Лусон-Тайваньским звеном.

Широтные сечения 22° – 24° показывают существование специфической вертикальной скоростной области в средней и нижней мантии, соответствующей выше упомянутой линзе переходной зоны. Отмечается приуроченность к этой зоне землетрясений. Указанная особенность согласована с долготными сечениями. Отсюда выделяется структура раздела между континентальной и океаническими плитами.

В мантии под островной дугой Рюкю и трогом Окинава отмечается наклонный высокоскоростной слой, распространяющийся со стороны Филиппинской плиты в сторону континентальной плиты, проходящий до переходной зоны. (Меридиональные сечения 26.5° – 27°).

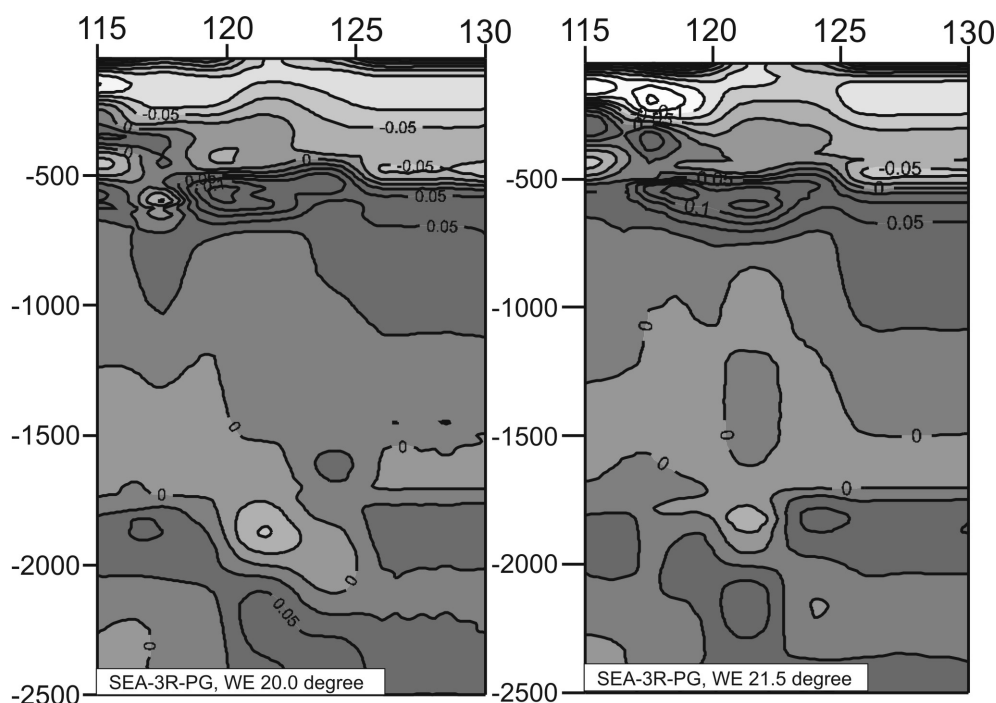


Рис.2. Широтные сечения 3-d P-скоростной модели исследуемого региона (20° с.ш. и 21.5° с.ш.)

Таким образом, островодужная тектоническая структура Лусон-Тайвань-Рюкю-Окинава, сформировавшаяся на конвергентной границе Азиатского континента и Филиппинской океанической плиты в районе Южно-Китайской континентальной окраины, находит свое отражение в сейсмических скоростных характеристиках мантии как граничная зона между континентальным и океаническим расположением ее. На участке Лусон-Тайвань она проявляется по всей глубине мантии (рис.2), а на участке Рюкю-Окинава только в верхней мантии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Geyko V.S. A general theory of the seismic travel-time tomography. // Геофиз. журн. 2004, Т.26, №2, С.3-32.
2. Geomorphic constraints on the active tectonics of southern Taiwan. Geophysical Journal International. 2007. V.170, №3, P.1357-1372.
3. Гильманова Г.З., Кулинич Р.Г., Подгорный В.Я. Плотностные модели литосферы в зоне сочленения плиты Филиппинского моря с Азиатским континентом в районе острова Тайвань // Дальневосточные моря России: в 4 кн. – Кн. 3: Геологические и геофизические исследования / Отв. ред. Р.Г. Кулинич. 2007. С.358-372.