

## ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛИТОСФЕРЫ: ТЕКТОНИЧЕСКИЕ И ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

В.С.Захаров

Литосферные плиты – тектонические структуры самого крупного масштаба, границы которых определяются по сейсмологическим, геодезическим, геофизическим данным. В работах [7,9] показано, что распределение литосферных плит по размерам носит степенной характер в широком диапазоне масштабов. Установлены степенные законы распределения по размерам множества террейнов, крупных островов и континентов в диапазоне от десятков до тысяч километров, что свидетельствует об отсутствии каких-либо выделенных характерных размеров геологических тел [1]. Небольшая величина вариации фрактальной размерности говорит об их жесткости и о единстве механизма объединения и распада.

Плиты и крупные литосферные блоки взаимодействуют между собой под влиянием глобальных плитотектонических процессов. При этом происходит разрушение (деструкция) литосферы, которая по законам разрушения носит самоподобный (фрактальный) характер [6]. В результате литосфера и кора – иерархическая (многоуровневая), самоподобная, грубо дискретная среда.

Важной основой такой модели строения и динамики литосферы является ее реологическая расслоенность, которая является предпосылкой тектонической расслоенности [4]. Представление о реологической расслоенности базируется на результатах геофизических (сейсмический разрез, электропроводность, распределение очагов землетрясений) и лабораторных исследований, а также на геологических данных. Такое расслоение зависит от конкретных геологических и геодинамических условий и может меняться при их изменении. Вследствие этого разломно-блоковая структура литосферы должна рассматриваться как динамическая характеристика. Она зависит как от свойств среды, так и от характера воздействия на нее, и меняется с течением времени.

Общее тектоническое воздействие вызывает сложную динамику относительно жестких крупных блоков (микроплит), которые контактируют и взаимодействуют по разнотипным подвижным зонам. Эти крупные блоки, а также зоны между ними, в свою очередь, не являются однородными, а обладают собственной, также иерархической, структурой [5,6]. Взаимодействие блоков по границам проявляется во взаимных движениях и в сейсмичности.

Дифференциальные вращательные движения блоков в составе микроплит в ряде регионов выявлены на основании анализа данных GPS [2]. Выявленные блоки

проявляются в различных геолого-геоморфологических (разрывные нарушения, рельеф и морфометрия, современные движения) и геофизических (гравитационные аномалии, сейсмичность и плотность очагов землетрясений, данные сейсмической томографии) данных. Сложная структура, динамика и относительные движения блоков коры выявляется и на другом временном масштабе, в частности, по палеомагнитным данным [8].

С иерархической (фрактальной) делимостью литосферы и коры связаны фрактальные (самоподобные) свойства сейсмичности, разломной сети [3], временных рядов эмиссии сейсмической энергии, временных рядов GPS.

Подобный подход не только выявляет иерархию структур (от суперконтинента до блока) и процессов (сейсмичность, современные движения) в литосфере, но и позволяет предлагать механизмы, приводящие к таким закономерностям.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Вадковский В.Н., Соколов С.Д., Захаров В.С., Лубнина Н.В. Аккреционная тектоника и фрактальная размерность // Геофизика XXI столетия: 2002 год. Сборник трудов Четвертых геофизических чтений им В.В.Федынского. М.: Научный мир, 2003б. С.278–285.
2. Захаров В.С., Симонов Д.А. Анализ современных дискретных движений блоков земной коры геодинамически активных областей по данным GPS // Вестник МГУ, Сер. 4 Геология. 2010. №3. С.25–31.
3. Захаров В.С. Анализ характеристик самоподобия сейсмичности и систем активных разломов Евразии // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2011. № 6. С.10–17.
4. Лобковский Л.И. Геодинамика зон спрединга, субдукции и двухъярусная тектоника плит. М.: Наука, 1988. 251с.
5. Семинский К.Ж. Иерархия зонно-блоковой структуры литосферы центральной и восточной Азии // Геология и геофизика. 2008. Т. 49. № 10. С. 1018–1030.
6. Шерман С. И. Деструкция литосферы: разломно-блоковая делимость и ее тектонофизические закономерности // Геодинамика и тектонофизика. 2012. Т. 3. № 4. С. 315–344. doi:10.5800/GT-2012-3-4-0077.
7. Bird P. An updated digital model of plate boundaries // *Geochem., Geophys., Geosyst.* (G3). 2003. Vol. 4. № 3. doi:10.1029/2001GC000252.

8. Piper J.D.A., Gursoy H., Tatar O. et al. Distributed neotectonic deformation in the Anatolides of Turkey: A paleomagnetic analysis // *Tectonophysics*. 2010. Vol. 488. № 1. P. 31–50. doi:10.1016/j.tecto.2009.05.026.

9. Sornette D., Pisarenko V. Fractal Plate Tectonics // *Geophysical Research Letters*. 2003. Vol. 30. № 3. doi:10.1029/2002GL015043.