

## РАССОГЛАСОВАННОСТЬ ГЛУБИННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Макеев В.М., Макарова Н.В., Суханова Т.В.

Неотектоническое районирование платформенных территорий на основе геодинамических принципов и роли глубинной геодинамики (современных сил и напряжений) с учетом субгоризонтальной расслоенности литосферы является актуальной фундаментальной проблемой. В работах [1, 5, 8, 3, 9, 6, 4, 7] рассматривается концепция глубинной геодинамики с учетом субгоризонтальной расслоенности литосферы.

В данной работе рассматривается строение земной коры и поверхности мантийной литосферы Восточно-Европейской платформы. На основании опубликованных материалов, в частности, глубинной модели земной коры, на которой Г.В. Краснопевцевой и Ю.К. Щукиным [2] даны изопахиты мощностей различных нижнего, среднего и верхнего ее слоев и изолинии глубин поверхности мантийной литосферы, выделены положительные и отрицательные деформации или структурные формы и прослежено их развитие от слоя к слою и к земной поверхности. Для всех слоев характерны геодинамически активные центры, отражающие влияние выступов или погружения мантийной литосферы. Активными центрами являются долго живущий Центрально-Каспийский, проявленный мантийным выступом, над которым уменьшены мощности всех слоев земной коры, Центрально-Финляндский, над которым увеличены мощности, а также Карело-Финский и др. активные центры. От них напряжения распространяются в разных направлениях, обуславливая развитие деформаций, группирующихся конформно вокруг этих центров и в целом образующих геодинамические области. Границами областей являются геодинамически активные зоны, в большинстве случаев проявленные в новейшей структуре. В результате типизации выделены области сквозные, проявленные в каждом слое, и области, проявленные лишь в отдельных слоях. В связи с этим отмечается особая роль промежуточного слоя земной коры, который рассматривается как компенсирующий утолщения и утонения, локализованные в верхнем и нижнем слоях. Внутри областей выделены менее крупные структуры, в происхождении которых участвуют процессы, происходящие в самой земной коре, а также инициированные влиянием внешних источников, расположенных на границах Восточно-Европейской платформы.

Выделенные деформации глубинных слоев были сопоставлены с приповерхностными новейшими структурами (поднятиями и прогибами). Между ними установлена геодинамическая связь.

На основании анализа строения глубинных слоев (поверхности Мохо, нижнего, промежуточного и верхнего слоев) можно выделить два типа деформаций: 1) сквозные (главные) и 2) проявленные в отдельных слоях (локальные).

К сквозным деформациям относятся Каспийская, Балтийская, Центрально-Русская и Приднестровская области. Они занимают большие площади, но, несмотря на то, что они проявлены во всех глубинных слоях, в каждом из них отмечаются свои особенности.

*Каспийская область.* При устойчивом сохранении Центрально-Каспийского активного центра в виде мантийного выступа, над которым мощность всех слоев утоняется вплоть до выклинивания (от 10-5 км до нуля), наблюдается увеличение мощности земной коры от этого выступа (35 км) к периферии (50 км). От слоя к слою общая площадь Каспийской области сокращается и изменяется ее ориентировка — от субширотной к меридиональной, характерной для новейшей структуры.

*Балтийская область.* В ее пределах Центрально-Финляндский активный центр устойчиво сохраняет свое местоположение в целом, будучи смещенным к ее северо-западной части. Для него характерны погружение мантийной литосферы до 50 км, а в более высоких слоях раздувы мощности до 20 км. От этого центра мощность коры уменьшается к периферии до 10 и 5 км. Площадь рассматриваемой области имеет выдержанное субширотное направление в поверхности Мохо, в нижнем и верхнем слоях. В промежуточном слое конфигурация площади резко сокращается и изменяется: она становится вытянутой субмеридионально.

*Центрально-Русская область.* Эта область со Смоленско-Орловским центром активности выделяется в промежуточном и верхнем слоях земной коры, в которых наблюдается соответственно утонение до 10 км и утолщение до 15-20 км.

*Приднестровская область.* Ее деформации выражаются во всех слоях земной коры и поверхности Мохо. В последней изменяется ее глубина заложения, а в слоях — их мощность от 5-10 км до 15-25 км. Общая площадь рассматриваемой области выдержана от слоя к слою, но рисунок дугообразных деформаций не везде одинаков.

К деформациям, проявленным в отдельных слоях, относятся Восточно-Балтийская, Онежско-Норландская, Норландская, Беломорско-Предтимаанская и Предкавказская области. Все они находятся в пределах главных областей в разных глубинных слоях земной коры.

Таким образом, строение слоев в разрезе земной коры изменяется под влиянием различных причин. Деформации любого слоя могут быть вызваны как влиянием глубинных процессов в мантийной литосфере, так и процессов, происходящих в земной коре. Погружение и поднятие мантии вызывают деформации, проявленные утонениями и утолщениями в выше залегающих слоях. Эти деформации в свою очередь могут являться

центрами (источниками напряжений) для развития сопряженных с ними деформаций, которые могут распространяться по латерали и вертикали. В связи с этим можно отметить особую роль промежуточного слоя, который рассматривается как компенсирующий утолщения и утонения, локализованные в верхнем и нижнем слоях.

Различное строение каждого слоя земной коры подтверждает известный факт о ее горизонтальной расслоенности по напряжениям и деформациям. В то же время, наблюдаемое сквозное развитие деформаций от слоя к слою или выражение некоторых из них в одном или двух слоях свидетельствует о субвертикальной делимости земной коры.

Сопоставление выделенных деформаций глубинных слоев с приповерхностными новейшими структурами (поднятиями и прогибами) указывает на их геодинамическую связь друг с другом. Наиболее крупный новейший Прикаспийский прогиб выражен в поднятии поверхности мантийной литосферы и во всех более высоких слоях земной коры. Поднятие Фенноскандинавского щита выражено в погружении мантийной литосферы и в раздувах мощности нижнего и верхнего слоев. Менее крупные новейшие структуры, такие как Окско-Донской прогиб, Воронежское поднятие и др., выражены в отдельных слоях соответственно утонениями верхнего и промежуточного слоев.

Крупные новейшие геодинамически активные зоны также находят свое отражение в строении глубинных слоев. Так, Смоленско-Дмитровско-Ветлужская и Прикаспийская зоны проявлены в виде границ между сквозными глубинными областями: Каспийской и Восточно-Балтийской. В новейшей структуре им соответствуют Фенноскандинавская и Альпийская геодинамические системы. Такое соотношение новейших и глубинных структур может свидетельствовать о возрасте глубинных деформаций земной коры, большая часть которых являются новейшими.

Платформенные приповерхностные новейшие структуры обычно сравниваются со структурами фундамента; здесь же показана роль глубинных слоев земной коры в формировании конкретных приповерхностных структур, и в этом заключается новизна полученных данных. Она конкретно иллюстрирует факт расслоенности земной коры как по горизонтали, так и по вертикали, и, таким образом, имеет теоретическое значение, внося вклад в проблему происхождения новейших платформенных структур.

#### Литература

1. Артющков Е.В. Физическая тектоника. М.: Наука, 1993. 456 с.
2. Краснопевцева Г.В., Щукин Ю.К. Объемная глубинная модель земной коры Восточно-Европейской платформы по данным региональных сейсмических

- исследований // Региональная геология и металлогения. СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. №10. С. 73-84.
3. Леонов М.Г. Тектоника консолидированной коры. М.: Наука, 2008. 457 с.
  4. Леонов Ю.Г., Гущенко О.И., Копп М.Л., Расцветаев Л.М. Взаимосвязь позднекайнозойских напряжений и деформаций в Кавказском секторе Альпийского пояса и в его северном платформенном обрамлении // Геотектоника, 2001, №1. С. 36-59.
  5. Макаров В.И. Региональные особенности новейшей геодинамики платформенных территорий в связи с оценкой их тектонической активности // Недра Поволжья и прикаспия. Спецвыпуск №13. 1996. С. 49-60
  6. Макаров В.И., Макарова Н.В., Несмеянов С.А., Макеев В.М., Дорожко А.Л., Зайцев А.В. Новейшая тектоника и геодинамика: область сочленения Восточно-Европейской платформы и Скифской плиты. М.: Наука, 2006. 206 с.
  7. Макарова Н.В., Макеев В.М., Дорожко А.Л., Суханова Т.В., Коробова И.В. Геодинамические системы и геодинамически активные зоны Восточно-Европейской платформы // Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. Геол. 2017. Т. 91. Вып. 4-5. С. 9-25.
  8. Сим Л.А. Влияние глобального тектогенеза на новейшее напряженное состояние платформ Европы //М.В. Гзовский и развитие тектонофизики. М.:Наука, 2000. С. 326-350.
  9. Юдахин Ф.Н., Щукин Ю.К., Макаров В.И. Глубинное строение и современные геодинамические процессы в литосфере Восточно-Европейской платформы. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 299 с.