

Вклад гидроизостазии в вертикальные движения и напряженно-деформированное состояние земной коры и мантии.

Булгаков Р.Ф.

Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия

e-mail: r.bulgakov@imgg.ru

На интуитивном уровне, кажется невероятным, что изменение уровня моря на 100-130 метров, как это происходило в ледниковые периоды, в том числе и во время последнего ледникового периода, серьезно влияло на напряженно-деформированное состояние земной коры мощностью 5 до 30 км и на мантию до нижних слоев.

Однако, анализ высотного положения древних береговых линий на некоторых морских побережьях России, которые относятся к “отдаленным от ледниковых щитов” (far-field) участков, показывает необъяснимые с позиций неотектонического развития факты. Учет влияния нарушения изостатического равновесия, в данном случае – явление гидроизостазия позволяет объяснить противоречие.

По результатам изучения возраста и высотного положения голоценовых следов береговых линий, начиная с 90-х годов прошлого столетия, даже в пределах ограниченных акваторий - Японское море [M.Nakada et.al, 1990], Южно-Китайское море [B.Horton, et al, 2005] и расположенных вдали от центров покровных ледников (far-field zone) выяснилось разновысотное положение одновозрастных береговых линий.

На российских побережьях, как исследовательские районы для изучения влияния эффекта гидроизостазия на вертикальные движения земной коры были взяты побережья, расположенные далеко от центров покровных оледенений Северной Америки и Скандинавии, районы, располагающиеся в так называемой зоне – “far-field”, где нет непосредственного гравитационного влияния от покровных ледников. Это приморское побережье Дальнего Востока, побережья о.Сахалин и Охотское море, арктические моря Лаптевых и Восточно-Сибирское. Некоторые из этих морей лучше, другие хуже изучены палеогеографическими методами.

Большой вклад в изучение влияния послеледникового таяния покровного оледенения и хода трансгрессии Мирового океана на вертикальные движения земной коры был внесен после развития современных вычислительных возможностей. В данной работе были использованы программные пакеты с открытым кодом и в свободном доступе SELEN и ELMER.

Следующие полученные результаты обсуждаются в работе:

- Изменение уровня моря на 120 метров на отрезке времени 17-20 тыс.лет может заметно влиять и, даже, изменять доминирующий тренд в вертикальных тектонических движениях в регионе.

- От ширины шельфа, подвергнутого разгрузке и нагружению водным столбом в 100-120 метров зависит скорость вертикальных движений твердой поверхности дна, побережья и суши на расстояниях в сотни километров от акватории, на которых проявляется эффект гидроизостазии.

- “Te” - толщина эффективная литосферы, в зависимости от ее реологических свойств, которые, обычно, ниже свойств подлежащей мантии, влияет обратно пропорционально на величину амплитуды вертикальных движений, чем толще слой литосферы, тем больше амплитуда вертикальных движений.

- Деформации в мантии, в результате относительно небольших значений давления на поверхности литосферы убывающей или прибывающей воды в результате межледниковых изменений уровня океана с максимальным значением 1200 кПа достигают глубин нижней мантии на временных интервалах в несколько тысяч лет.

- Расстояния, на которые распространяются деформации противоположного знака от места воздействия нагружением толщей воды достигают сотен и тысяч километров.
- Амплитуда вертикальных движений, заметно отличаются в смежных с мысами заливах с протяженностями 100 и более километров.
- Для тектонически активных районов, такие как зоны субдукции, решающее влияние на эволюцию уровня моря имеет характер субдукции.