

И.А. Одесский

О ФАКТОРАХ ТРАНСГРЕССИВНО-РЕГРЕССИВНОГО РЕЖИМА

I.A. Odessky

ON THE FACTORS CONTROLLING THE TRANSGRESSIVE-REGRESSIVE REGIME

Три фактора одновременно контролируют трансгрессивно-регрессивный режим: глобальный, региональный и локальный. Глобальный фактор представляет собой эвстатические колебания уровня Мирового океана, региональный – тектонические движения земной коры, локальный – скорость седиментационных процессов. Совместный учет этих факторов позволяет решать важные вопросы геологии.

The transgressive-regressive regime is controlled by three factors acting simultaneously: global, regional and local ones. The global factor is represented by eustatic changes of the world oceans level, the regional one, by tectonic motions of the earth crust, and the local one, by sedimentation rates. The joint consideration of these factors allows the solution of important geological problems.

После опубликования фациального закона Головкинского-Вальтера [Геологический словарь, 1973], утверждающего единственной причиной латеральной миграции фаций вертикальные тектонические движения, все геологические построения, связанные с палеогеографическими реконструкциями, стали базироваться исключительно на этом законе. Это увлечение коснулось буквально всех геологических направлений. В частности, оно не обошло и угольную геологию, где эпохи максимального угленакопления (торфонакопления) связывались только с трансгрессивными этапами в развитии палеобассейнов, вызванными тектоническими опусканиями земной коры [Иванов, 1968].

Между тем эволюция глубин палеобассейнов определяется не только тектоническим фактором, имеющим региональное значение и проявляющим себя в виде эпейрогенических перемещений литосферы. При этом совершенно не учитываются еще два весьма существенных фактора – глобальный и локальный.

Роль глобального фактора играют эвстатические движения уровня Мирового океана, а локального – литодинамический фактор, проявляющийся в бассейне конечного стока в виде скорости осадконакопления, а следовательно, через мощность формирующихся осадков.

Вне всякого сомнения Мировой океан является самым крупным земным объектом, значение которого в протекающих седиментационных процессах во многих случаях может быть даже решающим. В самом деле, известные ныне доказательства периодических изменений продолжительности земных суток [Парийский, 1945] и длительности лет [Яншин, 1988] в историческом прошлом нашей планеты однозначно свидетельствуют об изменениях угловой скорости

вращения Земли. Ниже (рис.1) для подтверждения сказанного приводится график продолжительности суток, полученный разными национальными службами времени.

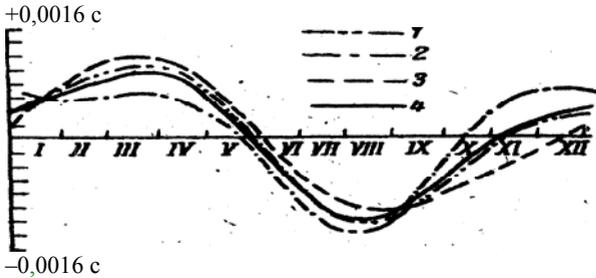


Рис. 1. Изменение хода часов по различным службам времени и за различные периоды (по Н.Н. Парийскому, 1945)

1 – Парижская служба времени (1934–1947 гг.), 2 – Гринвичская служба времени (1933–1949 гг.), 3 – Берлинский физико-технический институт (1938–1945 гг.), 4 – средние значения.

Из рисунка следует, что в марте сутки наиболее протяженные, а в августе они короче. Совершенно очевидно, что периодические изменения их продолжительности отражают соответствующие колебания угловой скорости вращения Земли, несомненно, сказывающиеся на ее форме. О долговременных колебаниях угловой скорости вращения Земли и, как их следствии, – изменениях числа суток в годичном цикле свидетельствуют, например, следы роста коралловых скелетов. Так, в отличие от четвертичных кораллов, у которых число суточных колец роста в году составляет 365, кораллы раннесилурийские-раннедевонские содержат 480 колец, среднедевонские – 400, а позднекаменноугольные – 390 [Яншин, 1988].

В работе В.А. Цареградского [Цареградский, 1963] приведены расчеты по долговременному (миллионы лет) изменению формы планеты – от шарообразной (при замедленном вращении) до эллипсоидальной (при ускорении угловой скорости). Эти изменения могут происходить в результате перетекания подкорового мантийного вещества: в первом случае от экватора к полюсам, во втором – в обратном направлении (рис. 2 и 3).

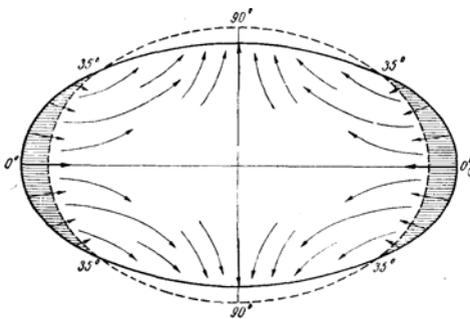


Рис. 2. Схема оттока подкоровых масс при уменьшении полярного сжатия Земли (при уменьшении скорости земного вращения). Разрез по меридиану в плоскости чертежа. Полярное сжатие для наглядности весьма преувеличено.

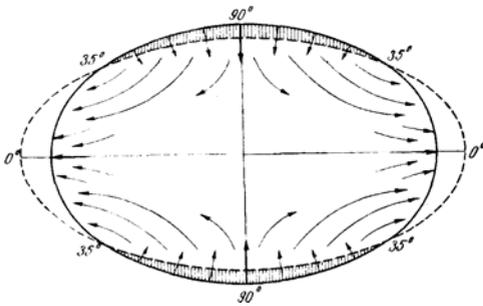


Рис. 3. Схема оттока подкорковых масс при увеличении полярного сжатия Земли (при увеличении скорости земного вращения). Разрез по меридиану. Полярное сжатие для наглядности весьма преувеличено.

Несомненно, вязкость воды, покрывающей две трети поверхности Земли, не идет ни в какое сравнение с вязкостью мантийного вещества, и поэтому Мировой океан самым непосредственным образом должен реагировать на ротационный режим планеты, приобретая различную форму, названную шведским ученым Н.А. Мернером [Мернер, 1986] океанским геоидом. Совершенно очевидно, что эвстатические колебания уровня Мирового океана носят глобальный характер, и их следы повсеместно являются синхронными, что находит отражение на многочисленных гистограммах глобальных трансгрессий и регрессий по Северо-Американскому, Европейскому и Азиатскому континентам [Осадочные бассейны..., 2004], построенных различными авторами (рис. 4).

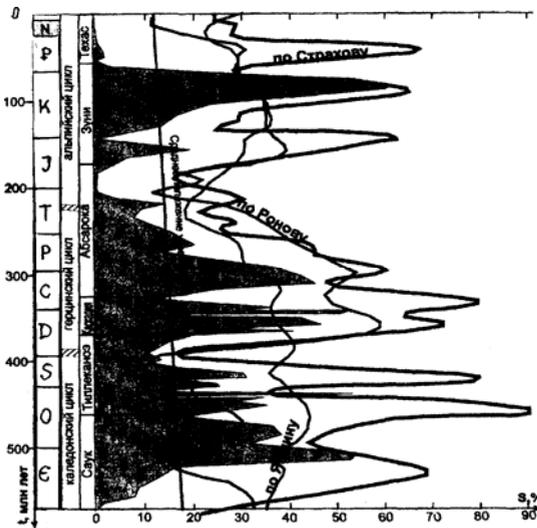


Рис. 4. Сопоставление гистограмм трансгрессивно-регрессивного режима в фанерозое на территориях Европы, Азии и Северной Америки. S-отношение в процентах площади морских бассейнов к площади суши [Волож, 2004].

На всех этих гистограммах в рамках фанерозоя этапы максимальных трансгрессий отмечаются в ордовике, карбоне и юре-мелу, а максимальные регрессии – в начале кембрия, на рубеже силура и девона, на рубеже перми и триаса, а также в неогене. Начавшаяся 400 тыс. лет назад неоплейстоценовая трансгрессия [Кошелева, 2002] привела к затоплению пассивных континентальных окраин, создав современный шельф с максимальной глубиной в области своего

внешнего края 200 м. Так что роль эвстатики должна обязательно учитываться при любых палеогеографических реконструкциях.

Важная роль в изменении глубин бассейнов конечного стока, безусловно, принадлежит также локальному литодинамическому фактору, проявляющему себя в скорости поступающего в бассейн осадочного материала. Впервые попытка совместного учета этого локального и регионального (тектонического) факторов была предпринята в работе [Одесский, 1995], позволившая на огромных пространствах нефтегазоносных провинций Западной Сибири и Средней Азии реконструировать с применением секвенс-стратиграфического анализа седиментационные режимы (недокомпенсации, компенсации, перекомпенсации и т.д.). В свою очередь, эти режимы позволили установить время и очертить площади нефтегазообразования и нефтегазоаккумуляции, полностью подтвердившиеся результатами бурения многих сотен скважин, ранее пройденных на этих территориях [Семенович, 1983].

Роль литодинамического фактора, регулирующего глубины прибрежных частей седиментационных бассейнов, показана также В.Т. Фроловым [Фролов, 2004]. Им приводятся примеры формирования субдельт таких крупных рек, как Миссисипи и Хуанхэ. В результате обильного привноса терригенного материала, собираемого с континентов, реки из этого материала, в конце концов, создают для себя барьеры, вызывающие их собственное блуждание вдоль береговой линии иногда на многие сотни километров. Данное обстоятельство также требует учета при реконструкции трансгрессивно-регрессивных режимов с обращением внимания на фациальную принадлежность отложений.

Таким образом, при палеогеографических построениях перед исследователями возникает задача поиска путей, обеспечивающих учет роли каждого из трех факторов трансгрессивно-регрессивного режима – глобального (эвстатического), регионального (тектонического) и локального (литодинамического).

Литература

1. Волож Ю.А., Антипов М.П., Варшавская Н.Е. и др. Секвенная стратиграфия: современное состояние проблемы. // Тр. ГИН РАН, 2004, вып. 543, с. 388–403.
2. Геологический словарь. Т.2. – М., 1973, с. 351.
3. Иванов Г.А. Ритмичность угленосных формаций как показатель фациальных и геотектонических условий их образования и угленосности. – Л.: Наука, 1968, с. 75–78.
4. Кошелева В.А. Вещественный состав неоплейстоценовых и голоценовых отложений на шельфах Арктических морей России. Автореф. докт. дис. – СПб., 2002. – 41 с.
5. Мернер Н.А. Эвстазия, изменения геоида и взаимодействия многих геофизических факторов. / Катастрофы и история Земли. Новый униформизм. – М.: Мир, 1986, с. 394–412.
6. Одесский И.А. Седиментационная цикличность в решении стратиграфических и прогнозных задач геологии. Дис. на соиск. учен. степени д-ра геол.-минерал. Наук. – СПб., 1995. – 41 с.
7. Осадочные бассейны: методика изучения, строение, эволюция. // Труды ГИН РАН, 2004, вып. 543, гл. 5, с. 370–415.
8. Парийский Н.Н. Изменения длины суток и деформация Земли. // Астрономический журнал, 1945, т. 22, вып.2, с. 5–13.
9. Фролов В.Т. Наука геология философский анализ. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 126 с.
10. Цареградский В.А. К вопросу о деформациях земной коры. / Проблемы планетарной геологии. – М.: Госгеолтехиздат, 1963, с. 149–221.
11. Янин А.Л. Эволюция геологических процессов в истории Земли. – Л.: Наука, 1988. – 37 с.