



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ  
МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ ТЕКТЕНИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ

МАТЕРИАЛЫ  
СОВЕЩАНИЯ  
МОСКВА

2012

# Осадочные бассейны и геологические предпосылки прогноза новых объектов, перспективных на нефть и газ



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ  
МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ ТЕКТОНИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ  
УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. М.В.ЛОМОНОСОВА  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

# **Осадочные бассейны и геологические предпосылки прогноза новых объектов, перспективных на нефть и газ**

Материалы XLIV Тектонического совещания

31 января – 3 февраля 2012 г.

Москва  
ГЕОС  
2012

ББК 26.323  
О 51  
УДК 549.903.55(1)

Осадочные бассейны и геологические предпосылки прогноза новых объектов, перспективных на нефть и газ. Материалы XLIV Тектонического совещания. М.: ГЕОС, 2012. – 496 с.

ISBN 978-5-89118-567-8

Материалы совещания опубликованы при финансовой поддержке  
Российского фонда фундаментальных исследований  
(проект № 12-05-06003-г)

Ответственный редактор  
*Н.Б. Кузнецов*

Позднепалеозойско-раннемезозойские платформенные толщи, дислоцированные в открытые складки с близмеридиональными пологими шарнирами. Северная часть Земли Норденшельда, средняя часть западного побережья о. Западный Шпицберген. Вид с горы Вёринг (Vøringen) на юго-юго-запад. Фото Н.Б. Кузнецова.

© ГИН РАН, 2012  
© ГЕОС, 2012

**Е.В. Артюшков<sup>1</sup>, П.А. Чехович<sup>2</sup>**

---

**Некоторые типы вертикальных движений земной коры  
на континентах, связанные с поступлением в литосферу  
мантийных флюидов**

Анализ погружений коры в платформенных областях обнаружил их сильную неоднородность в пространстве и во времени. Примером может служить девонский эпиконтинентальный бассейн во внутренней части Восточно-Европейской платформы (Московская синеклиза) [1, 2]. В среднем и позднем девоне здесь происходило терригенно-карбонатное и/или карбонатное осадконакопление на очень малых глубинах 10–20 м. В таких условиях при слабых изменениях

---

<sup>1</sup> Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Москва, Россия

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

уровня моря мощность осадков, накопившихся за короткие интервалы времени  $\sim 1$  млн лет, близко соответствовала погружению коры. Как показало детальное рассмотрение, в Московской синеклизе скорость осадконакопления в среднем и позднем девоне резко изменялась во времени, возрастая по всему бассейну на порядок в течение трех коротких интервалов продолжительностью 0.5–1 млн лет. Они относятся к самому началу эйфеля, ко второй половине раннего франа и к началу позднего франа. Эти ускорения темпов седиментации следовали за короткими эпохами локальных проявлений базитового вулканизма на Восточно-Европейской платформе.

Близкое расположение по времени эпох вулканизма и ускоренного осадконакопления указывает на глубинную мантийную природу ускорений погружения коры. Оба эти явления можно связать с поступлением в литосферу небольших объемов поверхностно-активного флюида из нижележащей мантии. Вулканизм был обусловлен понижением температуры плавления в присутствии флюида. Ускорение погружения происходило при инфильтрации в нижнюю кору флюида, что катализировало переход габбро в более плотные гранатовые гранулиты.

Образование ряда глубоких осадочных бассейнов, например Прикаспийского и Южно-Каспийского, Восточно-Баренцевского и Северо-Чукотского сильным растяжением коры не сопровождалось [3]. В отсутствие сильных нарушений изостазии такие погружения требовали значительного уплотнения пород основного состава в нижней коре за счет глубокого метаморфизма, протекавшего в условиях притока флюидов из мантии. Под мощным слоем осадков при повышенной температуре в гранитном слое коры происходит образование граната [4]. Оно приводит к повышению скоростей упругих волн до значений типичных для базальтового слоя на платформах. Вследствие метаморфизма с образованием граната в глубоких осадочных бассейнах гранитный геофизический слой, определяемый по данным ГСЗ, испытывал сильное утонение, иногда вплоть до его полного исчезновения.

В фанерозойское время в эпиконтинентальных бассейнах глубина моря испытывала значительные изменения, часто сопровождавшиеся регрессиями. В эпохи регрессий и размыва на осушившемся шельфе и в прилегающих частях морских бассейнов формировались многочисленные неструктурные (стратиграфические) ловушки нефти и газа. Примером может быть ачимовская толща в Западной Сибири [5]. Изменения глубины моря с амплитудами до 100–200 м и продолжи-

тельностью 1–3 млн лет (циклы третьего порядка) обычно связывают с эвстатическими флуктуациями уровня океана [6 и др.]. Разработана математическая модель, описывающая изменения глубины моря под влиянием эвстатических флуктуаций на погружающихся карбонатных платформах и в областях с медленным силикластическим осадконакоплением. Применение этой модели к опорным стратиграфическим разрезам в крайне мелководных бассейнах в Восточной Сибири, Восточной Балтике и на севере Восточно-Европейской платформы показало, что с позднего кембрия по девон и со среднего карбона по раннюю пермь, за время общей продолжительностью ~ 125 млн лет, амплитуда эвстатических флуктуаций третьего порядка не превышала нескольких десятков метров [7, 8]. Исключение представляет поздний ордовик, когда в связи с оледенениями на Гондванском материке имели место несколько эпизодов понижения уровня океана на ~ 100 м. Его понижения на ~ 100 м продолжительностью 100 тыс. лет, обусловленные образованием крупных ледяных щитов, имели место также в карбоне и ранней перми. Они, однако, не сопровождались существенной эрозией и не приводили к образованию неструктурных ловушек.

При относительно стабильном уровне моря в указанные эпохи на платформах неоднократно проявлялись крупные регрессии продолжительностью 1–3 млн лет. Так, в первой половине башкирского века мелководный шельф на западе Восточно-Европейской платформы оказался приподнятым на 150–200 м выше уровня моря, что привело к глубокому врезу палеорек. В это время на востоке и на севере платформы продолжалось медленное мелководное осадконакопление. Это указывает на то, что башкирская регрессия на западе платформы была обусловлена поднятием коры. Ее можно связать с кратковременным воздействием восходящего потока в мантии [8]. Такого же типа быстрые кратковременные поднятия и погружения коры наблюдались в разные эпохи и на других платформах.

Современная методика прогноза расположения неструктурных ловушек вблизи древних береговых линий основана на предположении, что кратковременные регрессии и трансгрессии в эпиконтинентальных бассейнах были обусловлены эвстатическими флуктуациями уровня Мирового океана. В течение основной части палеозоя такие флуктуации в действительности не превышали нескольких десятков метров. В этих условиях регрессии и трансгрессии в эпиконтинентальных бассейнах на разных континентах, были обусловлены быстрыми вертикальными движениями земной коры. Поэтому для надеж-

ного поиска неструктурных ловушек необходимо в первую очередь изучать распределение поднятий и погружений коры в платформенных областях.

Большинство крупных положительных форм рельефа кристаллических щитов, горных сооружений и высоких плато, сформировались на разных континентах за последние несколько миллионов лет после периода относительной стабильности продолжительностью  $\geq 100$  млн лет [9]. Крупные поднятия коры проявлялись и в более древние геологические эпохи [10]. На основной части площади эти движения сильным сжатием коры не сопровождались [11 и др.]. Как показывает анализ данных сейсмической томографии [12], в ряде областей поднятия произошли в результате конвективного замещения астеносферой нижней части мантийной литосферы. Быстрое развитие процесса можно объяснить сильным размягчением мантийной литосферы при поступлении в нее мантийных флюидов с проявлением эффекта Ребиндера. Во многих областях с древней корой, например, на Балтийском и Анабарском щитах, наблюдается сильная латеральная неоднородность поднятий. Она указывает на разуплотнение пород на малых глубинах, т.е. в пределах земной коры. Это явление может быть обусловлено повторным низкотемпературным метаморфизмом, диафорезом, развивающимся в породах основного состава при инфильтрации в них флюида из мантии [13]. Для осуществления новейших поднятий за счет разрушения нижней части мантийной литосферы вместе с разуплотнением пород в коровом слое вследствие диафореза потребовалось поступление в литосферу больших объемов мантийного флюида. Согласно современным представлениям, в мантии Земли содержится объем воды, сопоставимый с ее объемом в Мировом океане [14]. Определение причины поступления флюида за последние несколько миллионов лет в литосферу под разными континентами, а также его состава, потребуют дополнительного анализа.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, гранты 09-05-684 и 11-05-00628-а, а также Программы 24 Президиума РАН.

### *Литература*

1. Родионова Г.Д., Умнова В.Т., Кононова Л.И., Овнатанова Н.С., Ржонсницкая М.А., Федорова Т.И. Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. М., 1995. 265 с.
2. Alekseev A.S., Kononova L.I., Nikishin A.M. The Devonian and Carboniferous of the Moscow Syncline (Russian Platform): stratigraphy and sea-level changes // Tectonophysics. 1996. V. 268. P. 149–168.

3. Артюшков Е.В. Механизм образования сверхглубоких прогибов: растяжение литосферы или эклогитизация? // Геология и геофизика. 2010. № 12. С. 1675–1686.
4. Кориковский С.П. Фации метаморфизма метапелитов. М.: Наука, 1979. 264.
5. Шиманский В.В., Хафизов С.Ф. Моделирование и прогноз зон формирования коллекторов (на примере юрских и меловых отложений Западно-Сибирской плиты). СПб.: Недра, 2002. 191 с.
6. Haq B.U., Schutter S.R. A Chronology of Paleozoic Sea-Level Changes // Science. 2008. V. 322, N 5898. P. 64–68.
7. Artyushkov E.V., Chekhovich P.A. The East Siberian basin in the Silurian: evidence for no large-scale sea-level changes // Earth Planet. Sci. Lett. 2001. V. 193. P. 183–196.
8. Артюшков Е.В., Чехович П.А. Изменения уровня моря и быстрые движения земной коры в платформенных областях в позднем палеозое // Геология и геофизика. 2011. Т. 52, № 10. С. 1567–1586.
9. Неотектоническая карта Мира. Масштаб 1:15 000 000 / Ред. Н.И. Николаев, Ю.Я. Кузнецов, А.А. Неймарк. М., Мингео СССР, Мин. высш. и средн. спец. образ. СССР, 1981.
10. Леонов Ю.Г. Тектоническая природа девонского орогенеза. М., Недра, 1976. 193 с.
11. Новейшая тектоника, геодинамика и сейсмичность Северной Евразии / Отв. ред. А.Ф. Грачев. М.: Пробел, 2000. 487 с.
12. Bijwaard H., Spakman W., Engdahl E.R. Closing the gap between regional and global travel time tomography // J. Geophys. Res. 1998. V. 103. P. 30055–30078.
13. Коржинский Д.С. Трансмагматические флюиды и магматическое замещение. Петрография. М.: Изд-во МГУ, 1976. Ч. 1. С. 117–129.
14. Stacey F.D., Davis P.V. Physics of the Earth. Fourth edition. N.Y.: Cambridge Univ. Press, 2008. 513 p.

**Научное издание**

**Осадочные бассейны и геологические  
предпосылки прогноза новых объектов,  
перспективных на нефть и газ**

Материалы XLIV Тектонического совещания

Утверждено к печати  
Бюро Межведомственного тектонического комитета РАН

Подписано к печати 26.12.2011.  
Формат 60х90 1/16. Бумага офсетная № 1, 80 г/м<sup>2</sup>  
Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 31,0.  
Тираж 400 экз.  
Тип ВТИИ, Москва. Зак. № .

ООО «Издательство ГЕОС»  
119049, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 4, стр. 1 А  
Тел./факс: (495) 959-35-16.  
E-mail: [geos-books@yandex.ru](mailto:geos-books@yandex.ru)  
[www.geos-books.ru](http://www.geos-books.ru)