

## ГЛУБИННЫЙ ЦИКЛ УГЛЕВОДОРОДОВ: РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Кучеров В.Г.<sup>а,б</sup>

<sup>а</sup>РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина  
119991 Москва, Ленинский проспект 65

<sup>б</sup>Королевский технологический университет, Швеция,  
10044 Stockholm, Лундстредтсвэген 30,  
vladimir.kutcherov@energy.kth.se

Полученные результаты экспериментального моделирования позволяют предположить концепцию глубинного цикла углеводородов, который можно описать следующим образом. Углеводороды, аккумулярованные в земной коре, могут в составе слэба погружаться на большие глубины и сохранять свою стабильность по крайней мере до глубины 50 км. На глубинах 50-80 км целостность ловушки нарушается и углеводородный флюид начинает контактировать с окружающими породами - железосодержащимися минералами. На глубинах около 80 км система состоит из углеводородов, графита и вода. Метан и другие легкие углеводороды могут мигрировать вверх по границе слэб-континентальная плита. При дальнейшем погружении в системе на глубинах 210-290 км образуются гидриды и карбиды железа. Карбиды железа, переносимые в астеносфере конвективными потоками, могут выступать как доноры углерода. Реагируя с водородом, содержащемся в гидроксильной группе некоторых минералов или с водой, имеющейся в астеносфере, карбиды при соответствующих термобарических условиях образуют водно-углеводородный флюид, который может мигрировать по глубинным разломам в земную кору и образовывать залежи углеводородов. В астеносфере имеются и другие доноры углерода. Теоретические<sup>1-3</sup> и экспериментальные результаты<sup>1,4,5</sup> показывают, что абиогенный синтез углеводородов возможен в верхней мантии на глубинах 100-250 км. Эти глубинные углеводороды также могут вносить вклад в ветвь восходящего потока водно-углеводородного флюида.

### Литература

1. Kenney J.F., Kutcherov V.G., Bendeliani N.A., Alekseev V.A. PNAS 2002, 42, 774.
2. Spanu L., et al. PNAS 2011, 108, 6843.
3. Huang F., et al., Nature communications 2017, 8, 15798.
4. Кучеров В.Г. и др. Докл. РАН 2010, 433, 361.
5. Сокол А.Г., Томиленко А.А., Бульбак Т.А., Соболев Н.В. Докл. РАН 2017, 477, 699.

*Работа выполнена при финансовой поддержке фирмы Flotten AB (Швеция) и Sloan Foundation (US).*