

УДК 553.98

Костянтин ГРИГОРЧУК

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

**ВПЛИВ ПРОЦЕСІВ КАТАГЕНЕЗУ
НА ФОРМУВАННЯ ГАЗОНОСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
ГЛИНИСТИХ ВІДКЛАДІВ ДАВНІХ КОНТИНЕНТАЛЬНИХ ОКРАЇН**

Розглянуто можливість існування нетрадиційних форм акумуляції газу в осадових «сланцевих» формаціях. Газ у породах може нагромаджуватися у вигляді газогідратів у міжшаровому просторі мінералів групи монтморилоніту та клатратних мінералах кремнезему.

Вирішальну роль у циклічних процесах акумуляції та вивільнення газу відіграє режим катагенезу. Аргументовано, що специфіка динаміки катагенезу порід «сланцевих» формацій окремих регіонів Північноамериканської платформи спричинила акумуляцію в глинистих товщах великих об'ємів вуглеводневих газів та енергетичного потенціалу, що і визначає їхню високу газопродуктивність. Режим катагенезу відкладів силуру Волино-Подільського сегмента Східноєвропейської платформи був несприятливим для нагромадження вуглеводнів «сланцевого» типу.

Ключові слова: катагенез, газоносні «сланці», газогідрати, монтморилоніт, меланофлогіт.

Вступ. Успішний видобуток вуглеводневої сировини з відкладів «сланцевих» формацій низки нафтогазоносних басейнів Північноамериканської платформи викликав значний інтерес до подібних осадових утворень в інших регіонах, зокрема відкладів силуру Волино-Подільського сегмента Східноєвропейської платформи. Важливим моментом визначення перспектив останніх є порівняльний аналіз із відомими високопродуктивними «сланцевими» формаціями. Основними показниками, які при цьому, зазвичай, аналізують, є вміст органічної речовини (ОР) та рівень її перетворення. Літологічні, мінералогічно-петрографічні особливості відкладів, а тим більше динаміка структурно-речовинних трансформацій порід у катагенезі майже не враховуються.

У статті останній аспект розглядається виходячи з положень флюїдодинамічної концепції катагенезу (Григорчук, 2012), яка обґрунтовує його циклічну природу, адекватну етапності тектонічного режиму. Цикли катагенезу розпочинаються інфільтраційним або ексфільтраційним пасивним підетапом (домінування низхідних рухів) і завершуються ексфільтраційним активним (інверсійні рухи).

© Костянтин Григорчук, 2016

ISSN 0869-0774. Геологія і геохімія горючих копалин. 2016. № 1–2 (168–169)

Ексфільтраційний режим відіграє вирішальну роль у формуванні і розвитку нафтогазових систем. Консервація літогенетичних процесів та акумуляція флюїдодинамічної енергії, яка вивільнюється на активних підетапах, – невід’ємні складові пасивних підетапів ексфільтраційного катагенезу. Енергетична релаксація ініціює масштабну міграцію флюїдів, у т. ч. і вуглеводневих, тому ці моменти розглядаються як головні нафтогазоакумуляційні стадії. При цьому в ділянках переходу глинистих утворень у теригенні чи карбонатні формуються резервуари, пов’язані із зонами розущільнення (тріщинуватості) (Григорчук, 2012). Поклади цих резервуарів можна віднести до нетрадиційного типу. Вони є дистальними частинами єдиних нафтогазових систем, центральні ділянки яких і є зонами генерації та акумуляції «сланцевих» вуглеводнів. Згідно з класичними положеннями нафтогазової геології, останні – це осередки нафтогазогенерації: глинисті, збагачені ОР відклади за температурних умов 80–150 °С. У цих осередках у ході процесів катагенезу формуються резервуари, складені в основному тріщинними колекторами (Григорчук, Сеньковський, 2013). Залежно від особливостей літолого-фаціальної структури відкладів, а також режиму занурення, кожний із сформованих резервуарів має специфічний шлях трансформації будови, флюїдного режиму, нафтогазонасиченості.

Форми акумуляції вуглеводневих газів. Дотепер не зовсім з’ясованим залишається питання щодо механізмів і форм акумуляції газу в глинистих товщах. Тріщинуватість не може забезпечити значної газоємності порід та тривалої і високої їхньої газопродуктивності, тому припускається можливість нагромадження вуглеводнів у мікропорах глинистого матриксу (Bowker, 2003; Unconventional shale-gas..., 2007), нанопорах у керогені (Morphology..., 2009). Неабияке значення можуть мати сорбція, оклюдація газу та інші форми його акумуляції (Лукин, 2011).

Розглянемо можливість існування «інших» форм нагромадження в глинистих породах газу. Враховуючи відносно невеликий вміст ОР (~ 4,5 %), а також незначну товщину відкладів (60–90 м), зокрема у формації Барнетт (Curtis, 2002), і, водночас, великі промислові дебіти газу, маємо підстави передбачати існування специфічних форм знаходження газу, які повинні відповідати таким параметрам, як його значна кількість у невеликому об’ємі. Такі показники притаманні газогідратам, у яких один об’єм води зв’язує близько 200 об’ємів метану (Макогон, 2002).

У чорносланцевих відкладах, з якими пов’язані мегародовища «сланцевого» газу Північної Америки, виявлені сліди палеогазогідратів (Лукин, 2013). Більшість із названих товщ формувалася в морських басейнах, термобаричні умови яких відповідали зоні стабільності газогідратів. Це дозволило припустити можливу роль газогідратів у формуванні родовищ «сланцевого» газу (Max, Johnson, 2012).

Традиційні скупчення газогідратів у морських відкладах досліджені достатньо ґрунтовно (Макогон, 2002). Вони утворюються в окремих ділянках найбільш пористих відкладів, у які метан надходив у вигляді локалізованих потоків (Валяев, 2003). Водночас значна частина відкладів, розташованих у зоні стабільності газогідратів, складена пелітовими утвореннями із переважно підвищеним вмістом ОР. Відповідно, джерело вуглеводневих

газів є, натомість відсутні шляхи міграції та ємність для акумуляції масивних газогідратів. Отже, є підстави припускати утворення специфічних форм останніх.

Існування метану, структурно пов'язаного з глинистими мінералами, передбачали С. Парк та Г. Спозито (Park, Sposito, 2000). Ще раніше було спрогнозовано ймовірність адсорбції органічних сполук між силікатними шарами мінералів групи монтморилоніту (Клубова, 1973). Це зумовлено особливостями міжшарової води, яка формує льодоподібну структуру, ажурний каркас якої характеризується численними порожнинами, що здатні містити навіть великі вуглеводневі молекули. Звідси логічно випливає висновок щодо можливості утворення в міжшаровому просторі глинистих мінералів газогідратів.

Смектит-газогідратні утворення були синтезовані 2003 р. (Guggenheim, Koster van Groos, 2003). Ці структури складаються з 12–13 молекул води на одну молекулу метану (Hydration..., 2011). Гідрати метану в смектитах є стабільнішими, ніж у вільній фазі, що зумовлено унікальністю середовища нанопростору (Martos-Villa et al., 2012). Сполуки газогідрат-монтморилоніт можуть бути стабільними до глибин 2–6 км і, відповідно, до температури близько 200 °C (Rao et al., 2013). Ці дані можна вважати цілком реальними, враховуючи динаміку трансформації глинистих мінералів у катагенезі. Так, стабільність таких газогідратів тотожна стабільності міжшарової води, яка під час ілітизації монтморилоніту видаляється за температур 80–150 °C.

Важливим чинником збільшення стійкості газогідратів (Max, Johnson, 2012) є закритість системи в низькопроникних глинистих товщах, унаслідок чого зростає поровий тиск, що веде до ущільнення упаковки газогідратів, формування їхніх подвійних форм, які є значно стабільнішими (Манаков, Дядин, 2003). Вірогідною причиною збереження в породах газогідратів на стадії катагенезу є формування певної твердої оболонки навколо них (Max, Johnson, 2012). Таку роль можуть відігравати кремнеземові облямівки, які ще в діагенезі утворюються навколо мікроблоків та мікроагрегатів глинистих мінералів (Клубова, 1988).

У цьому контексті треба зазначити, що в катагенезі під час ілітизації монтморилоніту вивільнюється кремнезем, який теж зміцнює породний каркас. Формування аутигенних мінералів кремнезему привертає увагу і у зв'язку з встановленням інших фаз SiO_2 , зокрема такого різновиду, як меланофлогіт. Структура мінералу представлена каркасом тетрадрів SiO_4 . У її комірках розташовані молекули CO_2 , N_2 , CH_4 , H_2S (Adorni, Tateo, 2007), які відіграють ключову роль у стабільності мінералу (Cooper, Dunning, 1972).

Тривалий час були відомі тільки поодинокі знахідки меланофлогіту (Кропачева, Макаров, 1975), що пояснюється (Dunning, Cooper, 2002) метастабільністю мінералу, який легко трансформується в опал, кристобаліт та кварц. Останніми роками встановлений значний розвиток меланофлогіту в різноманітних породах (туфи, вапняки, аргіліти, пісковики) формації Монтерей (Каліфорнія) (Housley, 2013).

Ключовим моментом для з'ясування генези меланофлогіту є його зв'язок із низькотемпературними флюїдними системами, збагаченими вуглеводневими газами (New silica..., 2011; Single-crystal X-ray..., 2008). Це досить чітко спостерігається у відкладах формації Монтерей, де мінерал приурочений

до ділянок бітумопроявів, а біля узбережжя штату Орегон меланофлогітовмісні кремені виявлені поблизу субмаринних джерел метаноносних флюїдів (Melanophlogite..., 1999).

Щодо температурних умов формування меланофлогіту існують різні дані. Так, згідно з (Skinner, Appleman, 1963), він формується за температури близько 110 °С, натомість (Gies, 1983) синтезував його за температури 170 °С. Оскільки стабільність структури мінералу визначається «гостьовими» молекулами (Cooper, Dunning, 1972), є підстави передбачати, що такий діапазон температур спричинений різною можливістю видалення цих сполук, тобто ступенем закритості системи. Останнє визначається циклічним режимом ексфільтраційного катагенезу. На його пасивному підетапі під час трансформації ОР генеруються вуглеводневі гази. У зв'язку з практичною неможливістю їх видалення з низькопроникних глинистих товщ, вони адсорбуються органічними і мінеральними компонентами та формують газогідрати в монтморилоніті. Передбачається, що в його міжшаровому просторі може міститися доволі значна кількість газу (Koster van Groos, Guggenheim, 2009).

Більшість глинистих товщ стратисфери складені перешаруванням аргілітів, пісковиків, вапняків. Окремі літологічні пачки доволі часто виклинюються, що зумовлює і латеральну неоднорідність товщ. Такі особливості спричиняють просторову нерівномірність ущільнення відкладів (Григорчук, Сеньковський, 2013). Мінлива концентрація органічної речовини у відкладах як у розрізі, так і за латераллю, зумовлює неоднорідність катагенних утрат, наслідком чого є різниця зменшення потужності верств. Усе це призводить до низки деформаційних явищ: породи розсланцюються, формуються ослаблені зони та різноспрямовані системи тріщинуватості. Останні певною мірою сприяють дискретній міграції вуглеводненасичених флюїдів, що могло спричинити формування клатратних мінералів кремнезему (меланофлогіт, шібаїт), які акумулювали частину вуглеводневих газів.

На активному підетапі ексфільтраційного катагенезу у зв'язку із розвитком на певних гіпсометричних рівнях регіональних зон розущільнення (тріщинуватості) (Григорчук, 2012) відбувалося розкриття ізольованих систем попереднього підетапу. При цьому проходила ілітизація монтморилоніту та трансформація клатратних мінералів кремнезему в його стабільніші форми із вивільненням значних об'ємів газу. Якщо відклади зазнавали впливу декількох циклів катагенезу, процеси акумуляції газу і його видалення проходили неодноразово.

Режим катагенезу. Виходячи з моделей занурення відкладів (Mississippian Barnett Shale..., 2005; Lash, Engelder, 2009; Petroleum potential..., 1991), можна стверджувати, що більшості «сланцевих» формацій США (зокрема, Барнетт) притаманні характерні особливості історії катагенезу (рис. 1). Це полягає, передусім, у розвитку в сприятливому температурному діапазоні тільки одного циклу катагенезу. Під час його пасивного підетапу відклади досягли глибин 2,5–2,9 км і, відповідно, температур 80–120 °С. Саме в цей час проходили процеси максимальної генерації газових та рідких продуктів деструкції ОР, а також найінтенсивніша дефлюїдація глинистих утворень. Цей підетап для формацій Барнетт та Марцеллус був доволі коротким (пізній карбон–перм), для формації Баккен – тривалішим (пізній карбон–палеоцен).

У зв'язку з істотно глинистим складом відкладів, можна передбачати масштабний прояв консервації літогенетичних процесів з акумуляцією значних запасів флюїдів із високим енергетичним потенціалом. При цьому нагромаджувалися великі обсяги вуглеводневих газів у мікропорах, мікротріщинах, адсорбованому вигляді, а також газогідратів у смектитах та клатратних мінералах кремнезему (рис. 2).

Активний підетап ексфільтраційного катагенезу розпочався наприкінці пермі (формації Барнетт, Марцеллус) та в еоцені (формація Баккен) і триває дотепер. Принципово, що відклади зазначених формацій не потрапляли в межі регіональних зон розуцільнення (тріщинуватості), тому літофлюїдні системи зберігали свій високий енергетичний потенціал. Упродовж активного

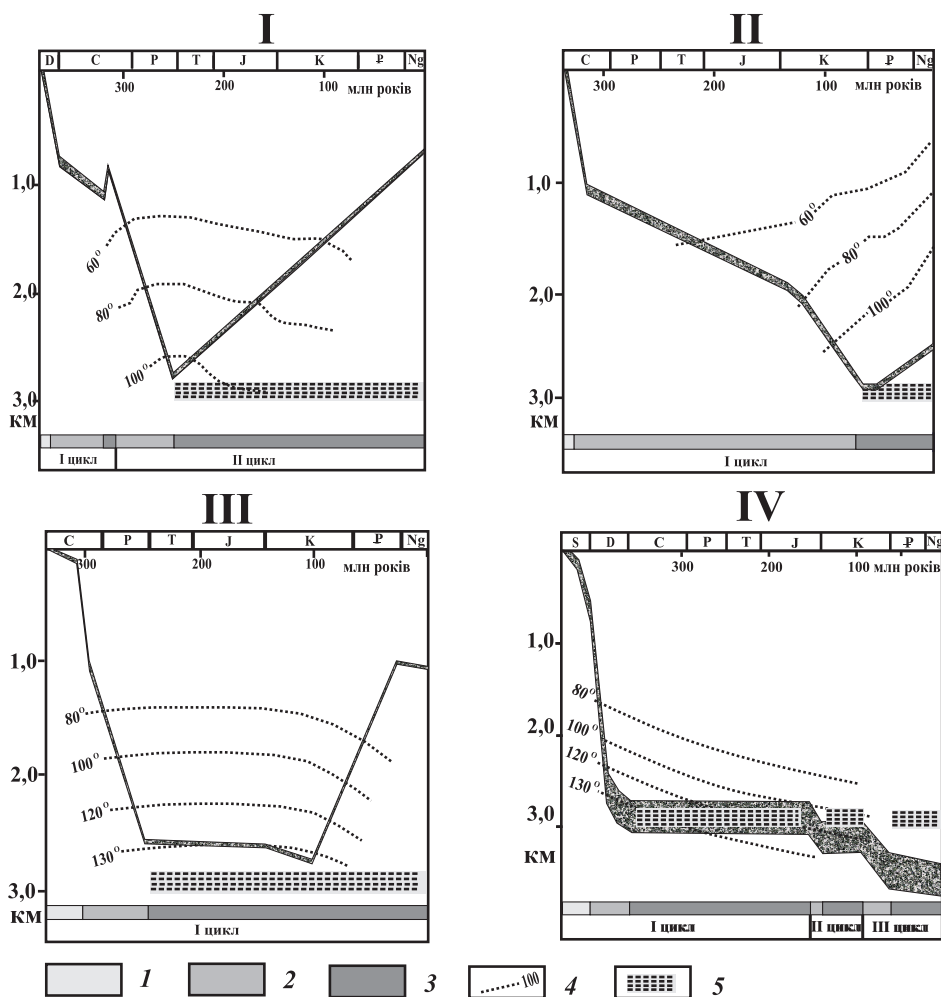


Рис. 1. Моделі історії занурення та періодизації катагенезу відкладів. Формації: I – Марцеллус, II – Баккен, III – Барнетт (використано дані (Mississippian Barnett Shale..., 2005; Lash, Engelder, 2009; Petroleum potential..., 1991)); IV – відклади силуру (св. Ліщинська-1, Волино-Поділля). Етапи катагенезу: 1 – інфільтраційний; ексфільтраційний; 2 – пасивний, 3 – активний; 4 – ізотерми; 5 – регіональні зони розуцільнення (тріщинуватості)

підетапу катагенезу відклади були підняті на 1,5–2,0 км. Суттєве зменшення гравітаційного навантаження в породних масивах із високими запасами флюїдодинамічної енергії сприяло процесам природного гідророзриву з масовим формуванням тріщинної ємності, а зменшення температур і тисків – виділенню попередньо акумульованих (у різних формах) вуглеводневих сполук, що підтримувало в цілому високий енергетичний потенціал літофлюїдних систем.

Такі особливості і стали вирішальним чинником значної газопродуктивності відомих «сланцевих» формацій, навіть незважаючи на неповсюдно великі їхні потужності та не завжди високий вміст ОР.

Відклади нижнього силуру Волино-Подільського сегмента Східноєвропейської платформи зазнали впливу трьох циклів катагенезу (див. рис. 1). Перший завершився в пізній юрі. Його особливістю була чимала тривалість (приблизно 200 млн років) активного підетапу. Другий цикл завершився в середній крейді, третій – триває дотепер.

Такий режим катагенезу спричинив певну специфіку літофлюїдодинаміки. Інтенсивне занурення відкладів району Ліщинської структури, за температурних умов 80–150 °С, зумовило прояв консервації літогенетичних процесів, нагромадження значних запасів флюїдів (у т. ч. і вуглеводневих) з високим енергетичним потенціалом (див. рис. 2). На активному підетапі катагенезу відклади нижнього силуру знаходилися в межах регіональної зони розущільнення. Це спричинило масштабну еміграцію вуглеводневих флюїдів та їхню можливу акумуляцію в традиційних пастках. Значна тривалість активного підетапу (від 390 до 150 млн років тому) дозволяє припускати, що вже на першому циклі катагенезу генераційний потенціал відкладів був майже вичерпаний. Наприкінці другого циклу катагенезу відклади

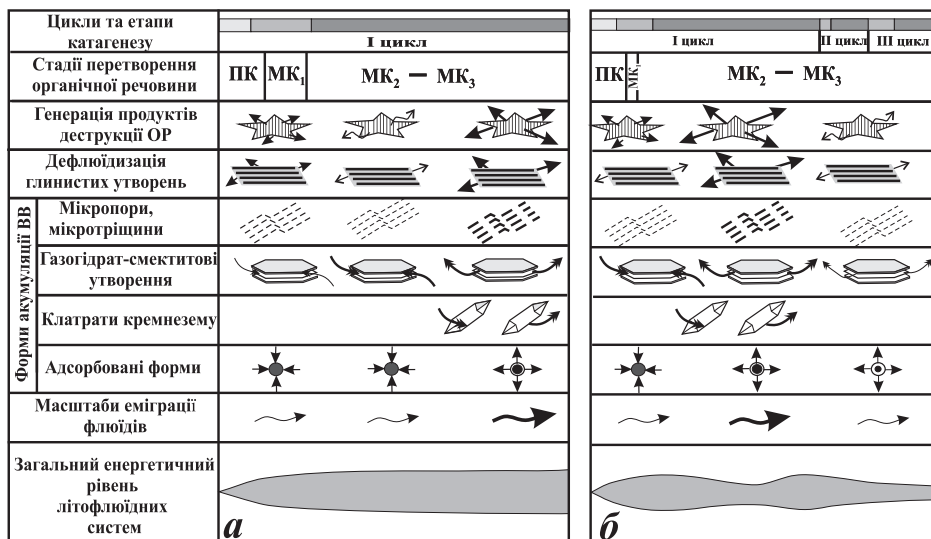


Рис. 2. Літофлюїдодинамічні особливості ексфільтраційного катагенезу: а – формація Барнетт (США); б – відклади силуру (Волино-Поділля)

нижнього силуру частково потрапляли в межі регіональної зони розущільнення, що могло спричинити руйнування або переформування раніше утворених покладів вуглеводнів.

Висновки:

- аргументовано можливість акумуляції вуглеводнів у формі газогідратів у міжшаровому просторі монтморилоніту та клатратних мінералах кремнезему, які утворюються на різних етапах катагенезу;
- за режимом катагенезу відклади силуру (Ліщинська ділянка Волино-Подільського сегмента Східноєвропейської платформи) принципово відрізняються від відомих «сланцевих» формацій США, що істотно знижує перспективи виявлення в них вуглеводнів «сланцевого» типу.

Валяев Б. М. О факторах, контролирующих формирование и разрушение скопленных газогидратов в осадочном разрезе дна Мирового океана // Геология морей и океанов. – М. : ГЕОС, 2003. – Т. 1. – С. 148–149.

Григорчук К. Г. Динаміка катагенезу порід осадкових комплексів нафтогазоносних басейнів : автореф. дис. ... д-ра геол. наук. – Львів, 2012. – 40 с.

Григорчук К. Г., Сеньковський Ю. М. Дискретне формування резервуарів «сланцевого» газу в ексфільтраційному катагенезі // Геодинаміка. – 2013. – № 14. – С. 61–68.

Клубова Т. Т. Глинистые минералы и их роль в генезисе, миграции и аккумуляции нефти. – М. : Недра, 1973. – 256 с.

Клубова Т. Т. Глинистые коллекторы нефти и газа. – М. : Недра, 1988. – 157 с.

Кропачева С. А., Макаров Н. Н. Первая находка меланоплогита в СССР // ДАН СССР. – 1975. – Т. 234. – № 4. – С. 905–908.

Лукин А. Е. О природе и перспективах газоносности низкопроницаемых пород осадочной оболочки Земли // Доп. НАН України. – 2011. – № 3. – С. 114–123.

Лукин А. Е. Черносланцевые формации эвксинского типа – мегаловушки природного газа // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2013. – № 2. – С. 5–28.

Макогон Ю. Ф. Газогидраты, история изучения и перспективы использования // Там же. – 2002. – № 2. – С. 5–21.

Манаков А. Ю., Дядин Ю. А. Газовые гидраты при высоких давлениях // Рос. хим. журн. – 2003. – Т. 47. – № 3. – С. 28–42.

Adorni F., Tateo F. A. New melanophlogite occurrence from the Case Montanini Quarry Parma, Northern Appennines, Italy // Axis. – 2007. – Vol. 3. – N 1. – P. 1–12.

Bowker K. A. Recent developments of the Barnett Shale play, Fort Worth Basin // West Texas Geological Society Bulletin. – 2003. – Vol. 42. – N 6. – P. 4–11.

Cooper J. P., Dunning G. E. Melanophlogite from Mount Hamilton Santa Clara County, California // Amer. Miner. – 1972. – Vol. 57. – P. 1494–1504.

Curtis J. B. Fractured shale-gas systems // AAPG Bull. – 2002. – Vol. 86. – N 11. – P. 1921–1938.

Dunning G. E., Cooper J. F. Pseudomorphic melanophlogites from California // The Mineralogical Record. – 2002. – Vol. 33. – P. 237–242.

Gies H. Crystal structure of melanophlogite, a natural clathrate compound of silica // Zeitschrift für Kristallographie. – 1983. – N 164. – P. 247–257.

Guggenheim S., Koster van Groos A. F. New gas-hydrate phase: synthesis and stability of clay-methane hydrate intercalate // Geology. – 2003. – Vol. 31. – N 7. – P. 653–656.

Housley R. Eleven new melanophlogite pseudomorph occurrences in Southern California // Bull. of the Mineralogical Society of Southern California. – 2013. – Vol. 86. – N 9. – P. 6–9.

- Hydration of methane intercalated in Na-smectites with distinct layer charge: insights from molecular simulations* / Q. Zhou, X. Lu, X. Liu et al. // *Journ. Coll. Interface Sci.* – 2011. – Vol. 355. – N 1. – P. 237–242.
- Koster van Groos A. F., Guggenheim S.* The stability methane hydrate intercalates of montmorillonite and nontronite: implications for carbon storage in ocean floor environments // *American Mineralogist.* – 2009. – Vol. 94. – P. 372–379.
- Lash G. G., Engelder T.* Tracking the burial and tectonic history of Devonian shale of the Appalachian Basin by analysis of joint intersection style // *Geol. Society of America Bulletin.* – 2009. – Vol. 121. – N 1–2. – P. 265–277.
- Martos-Villa R., Sainz-Diaz C. I., Mata M. P.* Characterization of methane and CO₂ hydrates intercalated on smectites by means of atomistic calculations // *Proc. of First European Mineralogical Conf.* – 2012. – Vol. 1. – P. 267.
- Max M. D., Johnson A. H.* Could gas hydrates in fine grained sediments be a precursor for some shale deposits? // *Petroleum Geosciences.* – 2012. – Vol. 18. – P. 231–238.
- Melanophlogite from the Cascadia accretionary prism, offshore Oregon: First occurrence from an active submarine vent site* / S. Kohler, G. Irmer, G. R. Kleeberg et al. // *European Journ. of Mineralogy.* – 1999. – N 11. – P. 129.
- Mississippian Barnett Shale, Fort Worth Basin, north-central Texas: Gas shale play with multy-trillion cubic foot potential* / S. L. Montgomery, D. M. Jarvie, K. A. Bowker, R. M. Pollastro // *AAPG Bulletin.* – 2005. – Vol. 89. – P. 155–175.
- Morphology, genesis, and distribution of nanometer-scale pore in siliceous mudstones of the Mississippian Barnett Shale* / R. G. Louks, R. M. Reed, S. C. Ruppel, D. M. Jarvie // *Journ. of sedimentary research.* – 2009. – Vol. 79. – P. 848–861.
- New silica clathrate minerals that are isostructural with natural gas hydrates* / K. Momma, T. Ikeda, K. Nishikuba et al. // *Nature Communications.* – 2011. – N 2. – 10 p. – Mode of access : www.196 doi:10.1038/ncomms 1196
- Park S. H., Sposito G.* Do montmorillonite surfaces promote methane hydrate formation? Monte Carlo and molecular dynamic simulations // *Journ. of Physical Chemistry.* – 2003. – Vol. 107. – N 10. – P. 2281–2290.
- Petroleum potential of the middle member, Bakken Formation, Williston Basin* / J. A. LeFever, C. D. Martiniuk, E. F. R. Dancsok, P. A. Mahnic // *Proc. of the VI Intern. Williston Basin Symp. : Saskatchewan Geological Society, Special Publication.* – 1991. – Vol. 11. – P. 76–94.
- Rao Q., Xiang Y., Leng Y.* Molecular Simulations on the Structure and Dynamics of Water–Methane Fluids between Na-Montmorillonite Clay Surfaces at Elevated Temperature and Pressure // *Journ. of Physical Chemistry.* – 2013. – Vol. 117. – N 27. – P. 14061–14069.
- Single-crystal X-ray and Raman investigation of melanophlogite from Varano Marchesi (Parma, Italy)* / M. Triboudino, A. Artoni, C. Mavris et al. // *Amer. Mineralogist.* – 2008. – Vol. 93. – P. 88–94.
- Skinner B. J., Appleman D. E.* Melanophlogite, a cubic polymorph of silica // *Ibid.* – 1963. – Vol. 48. – P. 854–867.
- Unconventional shale-gas systems: the Mississippian Barnett Shale of north-central Texas as one model for thermogenic shale-gas assessment* / D. M. Jarvie, R. J. Hill, T. E. Ruble, R. M. Pollastro // *AAPG Bull.* – 2007. – Vol. 91. – P. 475–499.

Стаття надійшла
25.03.15

Kostyantyn HRYHORCHUK

**INFLUENCE OF CATAGENETIC PROCESSES
ON THE GAS POTENTIAL FORMATION
OF CLAYEY DEPOSITS IN ANCIENT CONTINENTAL MARGINS**

The possibility of specific forms of gas accumulation (gas hydrates in smectites and silica clatrate minerals) in clayey deposits was demonstrated.

Most shale formations of United States are inherent in the characteristic features of the catagenetic history: a manifestation of only one cycle. In the course of his passive substage deposits reached depths of 2.5–2.9 km (temperature of 80–120 °C), when there were maximum degradation of organic matter and intensive defluidization of clay formations. Due to the essentially clay composition of series, a huge manifestation of lithogenetic processes conservation running sum of significant stocks of fluids with a high energy potential. This was accumulation of large amounts of hydrocarbon gases in micropores, microcracks, adsorbed form, as well as gas hydrates in the smectites and clatrate silica minerals.

Active substage of catagenesis began at the end of the Permian (Barnett, Marcellus formations) and Eocene (Bakken formation) and lasts till now. Fundamentally, that these deposits at this time do not fall into the boundaries of the regional decompression zones (fissured) so the lithofluidal systems have kept their high energy potential. In the course of active substage of catagenesis deposits were lifted to 1.5–2.0 km. As a result of reduction of the gravitational load in the rock massifs with a high energy fluid potential took place a natural hydraulic fracturing (formation of additional capacity), in parallel, in connection with temperatures and pressures decreasing, took place the emission of previously accumulated hydrocarbon compounds that supported a high energy potential of the system. Obviously, these features serve as a decisive factor of considerable gas efficiency of the known shale formations, even though not universally significant their thickness and not always a high content of organic matter.

Postdiagenetic history of the Silurian deposits of Volyn-Podillia was different. First – it's already getting into the regional decompression zone on the first catagenesis cycle (Late Devonian) that caused a large-scale emigration of hydrocarbon fluids. Secondly is the presence of three or four cycles of catagenesis, on which active substages continued the processes of fluids migration that resulted in the destruction or re-formation of hydrocarbon deposits, formed earlier. These features significantly reduce prospects of Silurian deposits for detecting hydrocarbons of shale type.