

УДК 551.24

DOI: 10.23671/VNC.2017.1.9480

ЦИКЛИЧНОСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ И ГЕОТЕКТОНИКА

© 2017 В. В. Трощенко, к.г.-м.н.

ИАЗ ЮНЦ РАН, Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 31,
e-mail: vtrosh@ssc-ras.ru

Приводятся факты, свидетельствующие об аллохтонном способе накопления ископаемых углей и о формировании цикличности угленосных толщ как результат однонаправленного прерывистого воздымания области сноса терригенного материала в период отложения угленосных толщ. Требуется коррекция некоторых положений седиментологии и геотектоники.

Ключевые слова: аллохтонное угленакопление, угленосные толщи, циклическое строение, области сноса, прерывистое воздымание.

С тех пор, когда впервые была выдвинута идея цикличности осадконакопления [Weller, 1930], полемика по терминологическим и понятийным вопросам, связанным с периодическими процессами в геологии, не прекращается до сих пор.

Поскольку из всех осадочных формаций наиболее изученными в силу исторически сложившихся обстоятельств являются угленосные, их циклическое строение оказалось наиболее удобным материалом для анализа периодичности движений земной коры.

На протяжении почти всего 20 столетия угольная геология находилась под мощным влиянием научной школы, исповедующей автохтонный характер торфоугленакопления как основной для всех угольных бассейнов и месторождений мира. В новом столетии, как и прежде, любой угольный пласт при всех палеогеографических построениях объявляется априори болотным горизонтом [Угольная база России, 2004], несмотря на вполне очевидные различия в природе угольных залежей и болотных торфяников, наиболее заметные из которых касаются морфологии этих природных образований [Трощенко, 2014].

Между тем, критический анализ хорошо известных фактов однозначно указывает на то, что, вопреки общепринятым канонам, подавляющее большинство угольных залежей фанерозоя сформировано аллохтонно за счёт денудационного размыва торфяных залежей на воздымающихся блоках земной коры, переноса торфяной органики водными потоками и отложения на дне водных бассейнов, т.е. уголь представляет собой нормальную водно-осадочную породу органического состава [Трощенко, 2012]. Несмотря на обоснованность твёрдыми фактами, этот взгляд на природу ископаемых углей не нашёл поддержки в мировом геологическом сообществе.

В качестве одного из возражений против пересмотра устоявшейся точки зрения на генезис угля обычно выдвигается мнение о том, что вопрос об автохтонном или аллохтонном происхождении угля является частным, второстепенным и малозначимым, т.к. независимо от его трактовки поиск новых угольных месторождений сводится к выявлению объектов, сходных с известными. По этой причине в практике научно-исследовательских и углеразведочных организаций при изучении генезиса углей этот вопрос вообще не ставился, а морфологические исследования угольных

залежей сводились к поиску несуществующих «островов», «протоков», «топей», т.е. палеогеографических элементов болотного ландшафта.

При этом упускается из вида тот факт, что неверное представление о происхождении угля породило геотектоническую теорию волновых движений земной коры [Кузнецов и др., 2014], где циклическое сложение угленосных и подобных им формаций объявляется результатом череды трансгрессий и регрессий, которые происходили на территории седиментационного бассейна в результате колебательных движений его ложа. Такие движения действительно имели место в геологической истории, но не как временные границы элементарных седиментационных циклов, а как манифестация общего изменения тектонического режима на территории бассейна или всего региона.

Считается, что в настоящее время, в связи со снижением интереса к углю как топливу и технологическому сырью, теоретический вопрос о генезисе ископаемых углей утратил актуальность. Эта точка зрения неверна уже потому, что отыскание научной истины никогда не бывает напрасным, особенно если принять во внимание тот факт, что на устоявшихся представлениях о генезисе угленосных формаций базируется теория волновых движений земной коры, являющаяся составной частью геотектоники.

Что касается практической стороны дела, специалисты-проектировщики угледобывающих предприятий жалуются на низкую достоверность материалов углеразведки, обусловленную, наряду с другими причинами, слабой теоретической базой. В частности, они указывают, что «недостаточная надёжность исходных геологических материалов существенно влияет на качество проектирования отработки запасов угольных месторождений и приводит к необходимости резервирования производственных возможностей технологических звеньев шахт. Таким образом, можно с должным основанием утверждать о доминирующей роли геологической базы в информационном обеспечении проектных работ» [Кузнецов и др., 2014].

В настоящее время угольная промышленность России столкнулась вплотную с проблемой недостаточной разведанности полей действующих угледобывающих предприятий и практически полного отсутствия задела разведанных участков для строительства и ввода в эксплуатацию новых объектов, хотя потребность в твёрдом топливе не исчезла и в перспективе может значительно возрасти. На это указывает успешный опыт стран-экспортёров угля, которые не только не снижают, но и наращивают свои производственные мощности, особенно в части добычи углей дефицитных марок.

Из вышесказанного следует вывод о неизбежном возобновлении в ближайшем будущем геологоразведочных работ на уголь, как в давно осваиваемых угольных бассейнах, так и, предположительно, на новых, ранее не эксплуатировавшихся площадях. Учитывая общий упадок углеразведочной отрасли, можно утверждать, что для её возрождения понадобится серьёзный пересмотр не только методических основ, но и теоретической базы угольной геологии, которой в последние десятилетия почти не уделялось внимания. Успех в этом деле не в последнюю очередь зависит от правильности генетических представлений, положенных в основу поисковых методик, а эти представления, сформировавшиеся около столетия назад, приходят во всё большее противоречие с общеизвестными фактами, особенно в части теории первичного угленакопления и циклического строения угленосных толщ.

Основная ошибка существующих представлений о природе циклического сложения осадочных, а в частности угленосных формаций состоит в том, что решаю-

щую роль в определении характера осадка (в первую очередь гранулометрического состава) приписывают локальным условиям области осадконакопления, практически всегда игнорируя процессы, происходящие в областях сноса, поставивших в неё обломочный материал [Одесский, 1972].

Проблемы цикличности седиментогенеза привлекали внимание широкого круга отечественных и зарубежных исследователей, в числе которых можно назвать Г. А. Иванова, А. В. Македонова, Р. Хадсона, Дж. Уэллера и многих других. Противоречивые и быстро меняющиеся взгляды на природу циклогенеза не позволяли сформировать сколько-нибудь консистентную теорию вопроса. В СССР созывались даже специализированные научные конференции, посвящённые этому вопросу [Основные теоретические вопросы..., 1977].

Между тем, трудно отрицать тот факт, что в водном бассейне может отлагаться только тот материал, который принесён в него водными потоками либо ветрами. Исключение составляют лишь хемогенные и биогенные осадки, образующиеся непосредственно в самом бассейне – известняки, радиоляриты, диатомиты, сапропелевые и водорослевые разновидности углей, горючие сланцы, и только эти образования могут считаться автохтонными. Поэтому гранулометрический состав осадка определяется не глубиной бассейна, а соответствующей характеристикой твёрдого стока, которая зависит от энергии водных потоков и состава размываемого субстрата. На это обстоятельство указывали несколько десятилетий назад Л. Б. Рухин, В. С. Попов, Х. Г. Ридинг [Обстановки осадконакопления..., 1990; Попов, 1970; Рухин, 1959] и др., однако к их мнению никто не прислушался. До сих пор во всех рассуждениях о природе циклического сложения осадочных формаций, по крайней мере угленосных, о роли процессов, происходящих в областях сноса терригенного материала, либо умалчивается, либо говорится вскользь, как о чём-то второстепенном, а главной темой рассуждений, как всегда, остаётся обстановка в самом седиментационном бассейне.

Попытки привлечь к объяснению цикличности Донбасской угленосной толщи климатический фактор – чередование эпох дождей и засух, предпринимавшиеся в разное время многими авторами, не имели успеха. Влияние климата на характер осадков несомненно, однако объяснить климатическими изменениями такие факты, как непосредственное налегание морских известняков на угольные пласты, тем более, если считать последние континентальными болотными образованиями, не представляется возможным. Не помогают в этом и «волновые движения земной коры», под которыми подразумеваются периодические опускания и поднятия дна седиментационного бассейна.

Ещё в 60-х годах прошлого столетия В. Д. Андриевский [Андриевский, 1968] собрал воедино целый ряд фактов, полностью отвергающих гипотезу генезиса циклов за счёт периодических поднятий морского дна. Особого внимания заслуживает отмеченное им противоречие: если известняки образовались на глубинах 60–100 м, то пришлось бы «признать одновременное погружение на ту же глубину обнажённого торфяника, превратившегося затем в выдержанный пласт угля, что вряд ли можно считать реальным». Это справедливое замечание отпадает, если принять за постулат образование пласта угля как нормального терригенного кластического осадка органического состава, на что указывают все морфологические признаки как самих угольных залежей, так и угленосных толщ в целом [Попов, 1970; Седиментологический аспект..., 2012; Трощенко, 2012, 2014].

Таким образом, приходится признать, что единственная гипотеза, адекватно объясняющая непрерывность стратиграфического разреза угленосных отложений Донецкого бассейна и практически все морфологические особенности угольных залежей и слоёв других пород угленосных формаций, состоит в признании генетической модели, согласно которой формирование угленосной формации обусловлено двуединым процессом однонаправленного погружения области осадконакопления (озера, плоского эпиконтинентального моря или его лагуны) и синхронного однонаправленного воздымания области сноса терригенного обломочного материала. Циклическое чередование осадков разного гранулометрического и вещественного состава обусловлено прерывистым характером восходящих движений блоков земной коры, составляющих области сноса. Образование угольной залежи происходит при достаточно длительной остановке воздымания области сноса, когда процессы денудации приводят к максимальной пенеппенизации этих областей, а в результате в седиментационный бассейн поступает только дисперсная органика – результат размыва торфяников, формирующихся в области сноса. Именно пенеппенизированные равнины представляют наиболее благоприятные условия для произрастания обильной растительности и формирования обширных торфяников, а отсутствие восходящих движений препятствует размыву минерального субстрата, обуславливая накопление в водном бассейне достаточно чистой органики, из которой впоследствии образуется уголь. Мощность будущего угольного пласта определяется длительностью периода тектонического покоя в области сноса и интенсивностью процессов фотосинтеза, оторфования отмершей флоры и размыва торфяников. Соотношение площадей бассейна и области питания также важно, но это другая сторона вопроса.

При возобновлении восходящих движений энергия рельефа области сноса повышается, в связи с чем денудационные процессы во всё большей мере захватывают не только торфяник, но и подстилающий минеральный субстрат, вследствие чего в составе твёрдого стока начинает преобладать неорганическая кластика, формирующая кровлю пласта угля. Повышение скорости поднятия находит отражение в увеличении крупности сносимого материала вплоть до песчаных и гравийных разностей. Разумеется, процессы вегетации, торфообразования и размыва торфяников при этом не прекращаются, но растительный детрит уже не может конкурировать по объёму с минеральной кластикой и формировать самостоятельную залежь, образуя лишь примеси рассеянного органического вещества, присутствующие во всех слоях терригенных пород угленосной формации.

Поскольку скорость накопления осадка в водном бассейне находится в прямой зависимости от интенсивности процессов размыва суши, глубина бассейна принимает максимальные значения в периоды накопления органического детрита, скорость поступления которого многократно меньше чем скорость размыва и сноса минерального субстрата. Напротив, при интенсивном размыве области сноса глубина бассейна уменьшается за счёт заполнения его осадками; при этом возможно наступление переполнения бассейна, т.е. перекомпенсации прогибания его ложа, и тогда на территории седиментационного бассейна устанавливается аллювиальный режим с отложением грубозернистых фракций.

Если происходит новая остановка процесса воздымания области сноса, интенсивность размыва снижается, гранулометрический состав осадка убывает до исчезновения неорганической составляющей, глубина бассейна вновь увеличивается, а в результате начинается формирование новой угольной залежи.

Таким образом, хотя глубина бассейна осадконакопления и связана обратной зависимостью с крупностью зернистости осадка, это отнюдь не свидетельствует о том, что глубина бассейна определяет гранулометрию осадка. Наоборот, глубина бассейна контролируется интенсивностью поступления твёрдого стока, а последняя, как и крупнозернистость осадка, зависит от энергии водных потоков. Это означает, что уголь в стратиграфической последовательности представляет собой не континентальное образование, как это принято считать, а наоборот, наиболее глубоководную часть разреза. Об этом свидетельствуют такие факты, как максимальная латеральная выдержанность мощности и строения угольных пластов и пачек по сравнению с другими терригенными слоями угленосной толщи, отсутствие в самих угольных пластах и непосредственно прилегающих слоях пород любых признаков мелководья, таких, как волновая рябь, косая слоистость, ходы илоедов и т.п., а главное, приуроченность угольных пластов не к крупнозернистой, но, как правило, к наиболее тонкодисперсной части разреза.

Вызывает удивление, как такой очевидный факт мог в течение столь долгого времени ускользнуть от внимания исследователей, занимавшихся всерьёз вопросами генезиса угольных месторождений. Вероятно, причина состоит в том, что процесс прерывистого воздымания областей сноса и накопления осадков далеко не всегда был столь простым и однозначным. В течение долгого периода однонаправленных тектонических подвижек время от времени происходили спорадические события, осложнявшие эту, сравнительно простую картину. Это могли быть, например, климатические аномалии, такие как засухи и паводки, залповые выносы того или иного материала в бассейн осадконакопления, подводные оползни, пеплопады от вулканических извержений. Для седиментационных процессов в бассейнах, связанных так или иначе с мировым океаном, которые принято именовать «параличскими», наиболее обычными из таких событий могли быть эвстатические колебания уровня океана, вызванные любыми причинами, от тектонических поднятий или опусканий океанического дна («тектоноэвстатические») до таяния или намерзания полярных шапок планеты («криоэвстатические»). Это кратковременные в геологическом масштабе и сравнительно небольшие по амплитуде отклонения общего уровня океана от среднего значения с последующим возвращением к нему.

Эвстатическое понижение уровня океана на этапе активного подъёма области сноса влечёт за собой временное возрастание крупности зёрен осадка, например, появление слойка песчаника в интервале, сложенном глинисто-алевритовыми фракциями. На этапе максимального воздымания области сноса, когда бассейн и без того переполнен осадками, энергия водных потоков возрастает, и в этих условиях вероятно возникновение эрозионных врезов среди ранее отложенных осадочных образований, что и наблюдается во многих угольных бассейнах, в том числе и в Донбассе.

Если уровень океана повышается на этапе подъёма суши, снижение энергии рельефа приводит к изменению твёрдого стока в сторону большей мелкозернистости, но в тех случаях, когда уровень вод превысил некий предел, может установиться связь отшнурованного от океана морского бассейна (лагуны) с океаном, и тогда осадок будет обогащён карбонатным веществом и морской фауной.

Если же повышение уровня океана совпадёт по времени с этапом стагнации в области сноса, вероятнее всего в начале или конце периода отложения угольного пласта, водный бассейн покроет не только область осадконакопления, но и пене-

пленизированную область сноса, в результате чего здесь вегетация наземной растительности прекратится, а вместо угля в бассейне будет отлагаться морской известняк.

Эвстатическое понижение уровня океана при остановленном поднятии области сноса приведёт к кратковременному осушению дна седиментационного бассейна, где разовьётся растительный покров и образуется почвенный слой с корнями растений. Возврат уровня океана к прежнему значению знаменует возобновление процесса угленакопления, а дальнейший подъём – к отложению известняка. Так формируются характерные для «паралических» угольных бассейнов сочетания в стратиграфической последовательности почвенных горизонтов, угольных залежей и слоёв морских известняков. В Донецком бассейне более обычно нахождение известняков в кровле угольных пластов, но в других бассейнах, например, в североамериканских, достаточно обычны известняки и в почве пласта. Подобные сочетания не могут быть объяснены случайными причинами: так, например, в пределах одного Южного Каменского разведочного участка Восточного Донбасса зафиксированы четырнадцать угольных пластов кондиционной и некондиционной мощности свит C_2^5 и C_2^6 , кровлей которых являются слои известняков; морские фации слагают кровлю угольных залежей паралических бассейнов в подавляющем большинстве случаев.

Лимнические угольные бассейны и месторождения, формирующиеся в обособленных водных бассейнах, образуются по той же схеме, однако отсутствие связи с океаном исключает влияние изостазии на условия сноса и аккумуляции терригенного материала, вследствие чего здесь не образуются морские осадки, а также не возникает условий для осушения и временного зарастания территории седиментационного бассейна. Даже беглое ознакомление с угольными бассейнами мира подтверждает эту точку зрения. Почвенные горизонты с корешками растений встречаются только в тех бассейнах, где в составе угленосной толщи присутствуют слои морских известняков (пример – Донбасс, Иллинойский бассейн), там же, где известняков нет, отсутствуют и почвы с корешками (Кузбасс, Куангниньский бассейн Вьетнама).

Таким образом, можно считать установленным, что угольные залежи образуются аллохтонно в водных бассейнах как обычная водно-осадочная порода, и что циклическое сложение угленосных толщ формируется не в результате волновых движений земной коры, а в процессе накопления осадка в однонаправлено погружающемся водном бассейне за счёт размыва однонаправлено воздымающихся в пульсирующем режиме блоков земной коры, составляющих области сноса. Угольные залежи не могут рассматриваться как болотные горизонты, а те торфяные болота, которые служили поставщиками органического материала для построения угольных залежей, находились не на территории бассейна, а на воздымавшихся блоках земной коры; в течение всего процесса накопления угленосной толщи они подвергались размыву, и в конечном итоге были полностью уничтожены денудацией. Происхождение ископаемых гумусовых углей из торфа не отрицается, однако классическая схема торфоугленакопления должна быть дополнена процессом денудационного размыва торфяных залежей и переотложения продуктов размыва в водном седиментационном бассейне.

Формирование угольных залежей и угленосных толщ – длительный процесс, и все спорадические отклонения от общей схемы ступенчатого воздымания областей

сноса отражаются так или иначе на составе отложенных последовательно слоёв, скрывая главную тенденцию процесса от внимания исследователей. Поэтому при разработке генетических схем необходимо анализировать в первую очередь наиболее общие особенности и закономерности, оставляя на время в стороне особые случаи, как правило, крайне редкие и привлекающие внимание именно по этой причине. Например, к таким особым случаям могут быть отнесены чрезвычайно редкие находки древесных пней в угольных залежах. Их расшифровка представляет интересную задачу, но эта задача имеет уже индивидуальное значение и не определяет ответ на главный вопрос.

Из всего вышеизложенного следует один важнейший вывод: все те положения седиментологии и геотектоники, в основе которых лежит теория волновых движений земной коры, должны быть безусловно пересмотрены с учётом установленных особенностей формирования угольных залежей и угленосных формаций; что касается осадочных формаций иного генезиса – сланценосных, флишевых, молассовых, эвапоритовых и т.п., которым также может быть свойственно циклическое сложение, при ретроспективном анализе причин циклообразования следует проверить, нет ли и здесь перекоса в сторону переоценки значимости локальных факторов бассейна осадконакопления, чем так устойчиво грешат рассуждения литологов.

Принятие вышеизложенной концепции в качестве рабочей гипотезы делает более понятным механизм формирования циклического сложения осадочных, в первую очередь угленосных, толщ. Прерывистый характер воздымания блоков ЗК, являющихся областями сноса, уже не требует поиска некоего скрытого источника колебаний: это вполне обычный, известный в сейсмологии и вулканологии механизм постепенного накопления деформирующих напряжений с их периодической разрядкой по мере достижения критических значений.

Литература

1. Андриевский В. Д. Закономерности условий образования угленосных толщ в земной коре // Месторождения горючих полезных ископаемых. Итоги науки. Гл. ред. Е. Е. Захаров. – М.: Наука, 1968. – С. 5–70.
2. Кузнецов Ю. Н., Петров А. Е., Стадник Д. А., Стадник Н. М. Основные этапы и направления развития информационного обеспечения САПР отработки запасов угольных месторождений // Уголь. – 2014. – №12. – С. 82–85.
3. Обстановки осадконакопления и фации. В 2-х т. Т.1: Пер. с англ./Под ред. Х. Г. Ридинга. – М.: Мир, 1990. – 352 с.
4. Одесский И. А. Волновые движения земной коры. – Л.: Недра, 1972. – 208 с.
5. Основные теоретические вопросы цикличности седиментогенеза (мат. Всес. конф. «Цикличность осадконакопления и закономерности размещения горючих полезных ископаемых», 15–17 апр. 1975 г., Новосибирск). – М.: Наука, 1977. – 263 с.
6. Попов В. С. Геотектонический режим образования угленосных формаций // Угленосные формации и их генезис (тез. докл. IV Всесоюз. угольного совещания). – М.: 1970. – С. 19–30.
7. Рухин Л. Б. Основы общей палеогеографии. – Л.: Гостоптехиздат, 1959. – 557 с.
8. Седиментологический аспект углеобразования/В. В. Трощенко; [гл. ред. чл.-корр. РАН Д. Г. Матишов]. – Ростов-н/Д: Издательство ЮНЦ РАН, 2012. – 112 с.
9. Трощенко В. В. Модель накопления первичного материала ископаемых

углей и угленосных формаций/Разведка и охрана недр. – 2012. – №3. – С. 30–33.

10. Трощенко В. В. Генетические аспекты морфологии торфяных и угольных залежей // Вестник ЮНЦ. – 2014. – Т. 10, №3. – С. 61–68.

11. Угольная база России. Т. VI. Основные закономерности углеобразования и размещения угленосности на территории России. – М: Геоинформмарк, 2004. – 786 с.

12. Weller J.M. Cyclical sedimentation in the Pennsylvanian and its significance. – Journ. Geol., 1930, v. 38, p. 97–135.

DOI: 10.23671/VNC.2017.1.9480

CYCLICITY OF COAL ACCUMULATION: ITS BEARING ON THE GEOTECTONICS

© 2017 V. V. Troschenko, Sc. Candidate (Geol.-Min.)

IAZ SSC RAS, Rostov on Don, Russia, 344006, Chekhov avenue, 31,
e-mail: vtrosh@ssc-ras.ru

The facts are adduced testifying to the allochthonous mode of fossil coals accumulation and to formation of cyclicity of coal-bearing series as a result of an unidirectional interrupted lifting of the washout areas at the time of deposition of coal-bearing series. A correction of some theses of sedimentology and geotectonics is required.

Key words: allochthonous coal accumulation, coal-bearing series, cyclic build, washout areas, interrupted lifting.