

ISSN 2221-3198

# ГЕОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА ЮГА РОССИИ

№ 4 / 2018



УДК 552.573

DOI:10.23671/VNC.2018.4.20157

## О КОНТИНЕНТАЛЬНОСТИ УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГА РОССИИ

© 2018 В.В. Трощенко, к. г.-м. н.

ФГБУН Федеральный исследовательский центр Южный научный центр  
Российской академии наук, Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41,  
e-mail: vtrosh@ssc-ras.ru

Собранные и проанализированные автором факты свидетельствуют, что терригенные породы угленосной толщи Донбасса, включая угольные залежи, являются водно-осадочными образованиями, формирующимися в бассейне осадконакопления за счёт сноса минерального и органического материала с континентальных блоков земной коры, лежащих вне бассейна осадконакопления, и поэтому не являются настоящими континентальными образованиями.

**Ключевые слова:** Угленосные формации, угольные залежи, аллохтонное накопление, континентальные отложения, квазиконтинентальные отложения.

В геологической литературе за угольными залежами и значительной частью слоистых толщ, представляющих собой угленосные формации, устойчиво закрепилось определение «континентальных отложений». Однако при ближайшем рассмотрении природа большинства ископаемых углей и вмещающих их осадочных толщ оказывается иной.

На протяжении нескольких столетий ископаемый уголь был едва ли не основным полезным ископаемым, и только совсем недавно, каких-то два-три десятилетия назад, он утратил своё почётное звание «настоящего хлеба промышленности», уступив первенство углеводородам нефтегазового ряда. Параллельно с резким снижением экономического потенциала угольного топлива, произошло не менее резкое снижение научного интереса ко всем аспектам геологической науки, так или иначе связанным с происхождением угля, его ролью в геологической истории. Это особенно прискорбно, т.к. многие фундаментальные гипотезы не только всей осадочной геологии, но и смежных отраслей геологической науки – палеогеографии, геотектоники базируются на положениях геологии твёрдых горючих ископаемых, которые принято считать незыблемыми.

Принято считать, что ископаемый уголь произошел из торфа. Данное утверждение справедливо в том смысле, что органический материал древней растительности прежде, чем стать углем, проходил торфяную стадию – биоразложение растительных тканей и формирование автохтонных континентальных торфяных залежей, т.е. торфяников. Но представление о том, что угольные залежи являются продуктом захоронения и преобразования *in situ*, т.е. в континентальных условиях, именно этих торфяных залежей, не соответствует действительности.

Залежи ископаемых углей, по крайней мере, их подавляющее большинство, демонстрируют морфологические признаки и особенности параллельно-слоистой текстуры на макро- и микроскопическом уровне, которые свидетельствуют о природе ископаемых гумусовых углей, как нормальной водно-осадочной породы орга-

нического состава, образующейся при осаждении в водном бассейне дисперсной растительной органики, образующейся при размыве континентальных торфяников и переносимой в седиментационный бассейн водными потоками [Троценко, 2012, 2014]. Водно-осадочный генезис присущ большинству пород, слагающих угленосные формации.

Практически все известные осадочные толщи фанерозоя, (исключая современные осадки антропогена) сформированы в условиях седиментации в водных бассейнах типа плоских эпиконтинентальных морей и их лагун, и континентальные отложения в них отсутствуют. Континентальные отложения присутствуют только в областях сноса и, как правило, не сохраняются в геологической летописи. Здесь необходимо пояснить, что под континентальными отложениями здесь подразумеваются осадочные образования, которые формируются в пределах континентов и накапливаются здесь же. Это широкий спектр озёрных, болотных, аллювиальных, пролювиальных, коллювиальных, ледниковых и т.п. отложений, образующих недолговечные скопления, которые в дальнейшем могут неоднократно подвергаться повторному размыву, переносу поверхностными водотоками и другими агентами на различные расстояния и переотложению в пределах того же континента до тех пор, пока их материал не покинет пределы континента и поступит в седиментационный бассейн (океан, море, крупное озеро). Здесь их дальнейшее перемещение, преобразование, сортировка и распределение в пространстве зависит уже от динамики вод бассейна – течений, волновых процессов.

Под континентом здесь подразумевается обширная область земной коры (ЗК), испытывающая на протяжении достаточно долгого периода геологического времени устойчивые восходящие тектонические движения, в результате чего на её территории преобладает субаэральный, преимущественно денудационный режим, сопровождающийся деструктивными природными процессами и формированием осадков, которые могут перемещаться под влиянием различных агентов как в пределах континента, так и далее, за его границы.

Бассейн седиментации может представлять собой любую территорию или акваторию, испытывающую одновременно с поднятием континента нисходящие тектонические движения, что обеспечивает возможность приёма и накопления осадка любого состава, образующегося на территории континента, и его полного или частичного сохранения в дальнейшем. Каждый седиментационный бассейн имеет одну или несколько областей водосбора, которые одновременно являются и областями сноса терригенного материала для данного бассейна.

Настоящие континентальные отложения формируются на денудированной поверхности континентальных блоков ЗК и образуют временные скопления молодых, как правило, рыхлых осадков на размытой поверхности или коре выветривания консолидированных древних образований самого разнообразного генезиса. Аналогичные по фациальному составу отложения, встречаемые в составе древних погребенных слоистых толщ, например, аллювиальные отложения в каменноугольной формации Донбасса [Аллювиальные..., 1954], принято также считать континентальными, хотя они, строго говоря, таковыми не являются, поскольку сформированы не на континенте, а на временно осушенной поверхности переполненного осадками седиментационного бассейна. Для таких осадочных образований наиболее подходящим можно считать термин «квазиконтинентальные». Их главный признак – отсутствие в их основании консолидированных коренных пород. Наиболее обычная



причина появления квазиконтинентальных образований – массовое поступление в седиментационный бассейн несоразмерных количеств кластического материала, как правило, грубозернистого, в результате чего наступает переполнение бассейна и на субаэральную поверхность выходят всё более молодые порции приносимого водотоками материала. Смена морского (лагунного, озёрного) режима осадконакопления субаэральным сопровождается развитием речных систем и характерных для них эрозионно-аккумулятивных процессов, аналогичных тем, которые присущи континентальным природным экосистемам. Эти эрозионно-аккумулятивные процессы представляют собой часть саморегулируемого механизма распределения осадка по территории (акватории) седиментационного бассейна.

Наиболее благоприятные условия для формирования угленосных бассейнов создавались в плоских эпиконтинентальных морях, их лагунах и крупных озёрах, максимальные глубины которых вряд ли могли превышать значения порядка 100-150 м. Таковы практически все основные угольные бассейны мира. При этом глубина бассейна при формировании каждого слоя угленосной толщи зависела от соотношения скорости поступления в бассейн твёрдого стока и скорости прогибания ложа бассейна. Поэтому наиболее глубоководными осадками здесь являются тонкие илы, а также растительная органика, карбонатные и кремнистые органогенные и хемогенные осадки, а грубозернистые разности представляют самую мелководную часть разреза, и даже субаэральные отложения.

Когда в водный бассейн поступают наиболее тонкие фракции терригенного осадка, как минеральные, так и органические по составу, глубина бассейна может достигать наибольших значений, поскольку скорость приноса и накопления именно этих фракций наименьшая, и накопление осадка отстаёт от опускания дна бассейна, т. е. здесь развивается недокомпенсированное прогибание ЗК. Такой режим осадконакопления сводит к минимуму участие в площадном распределении осадка волновых процессов в бассейне, так как интенсивные волновые движения не достигают уровня дна, захватывая лишь самые верхние слои водных масс. В этих условиях перенос тонкозернистого минерального и органического материала происходит за счёт морских течений, сейшей, ветровых стонно-нагонных явлений. Образование угольных залежей связано именно с периодами временного прекращения восходящих движений в областях сноса.

Ускорение воздымания областей сноса приводит к интенсификации поступления осадка в бассейн и одновременно к изменению его литологии в сторону большего участия крупнозернистых разностей. При этом роль волновых движений водных масс в переносе осадка возрастает, приобретая основное значение при глубинах, близких к нулевому значению, но резко падает до нуля при окончательном заполнении ванны бассейна. На этом этапе происходит формирование поверхностных водотоков, образующих сеть ручьёв и речек, которые, выбирая наиболее пониженные участки рельефа, концентрируют поверхностный сток, причём скорость течения в этих водотоках многократно превышает скорости медленных морских течений и волновых колебаний, позволяя воде переносить гораздо более крупнозернистый материал, одновременно врезаясь в ранее отложившиеся осадки. Так формируются сингенетические и постгенетические русловые размывы недавно отложенных слоёв угленосной толщи, включая и угольные залежи. Именно с периодами быстрого воздымания блоков ЗК, составляющих области сноса, связано появление в угленосной толще аллювиальных отложений и других осадочных образований,

которые принято считать континентальными, хотя правильнее было бы добавлять к этому названию приставку «псевдо» или «квази». Быстрое накопление мощных толщ крупнозернистых осадков может ускорить прогибание дна бассейна за счёт изостазии, остановка или замедление воздымания областей сноса при продолжающемся опускании дна бассейна также приводит к восстановлению нормального циклического процесса осадконакопления [Трощенко, 2017].

Окончание тектонического цикла знаменуется прекращением восходящих движений континентальных блоков, в результате чего их денудация завершается максимальной пенепленизацией с уничтожением всех ранее образовавшихся континентальных осадков данного возраста, тогда как накопившиеся в водном бассейне осадки претерпевают длительную историю диагенетических и метаморфических преобразований, тектонических дислокаций, инверсии и частичной денудации, результатом чего являются угольные бассейны во всём многообразии их структурных форм и качественных характеристик углей [Кизильштейн и др., 2003].

Таким образом, угольные залежи, сохранившиеся до наших дней в составе погребенных, в разной степени дислоцированных и диагенетически преобразованных угленосных толщ, традиционно относимые при всех палеогеографических построениях к континентальным болотным фациям, также таковыми не являются. Более того, их невозможно отнести даже к псевдоконтинентальным отложениям, подобно аллювию в разрезе угленосных толщ, поскольку здесь они являются наиболее глубоководными осадками, наряду с биогенными и хемогенными карбонатными и кремнистыми породами. На это указывает, помимо всего прочего, факт наибольшего площадного распространения, в частности, в Донецком бассейне, именно угольных залежей и пластов морских известняков.

Следует отметить, что мощности стратиграфических подразделений (свит) угленосного карбона Донбасса на площади бассейна претерпевают значительные изменения, однако зоны максимальных мощностей всех свит приурочены в плане к одним и тем же площадям бассейна, рисунок изопахит всех свит повторяется, что позволило В.З. Ершову [Ершов, 1963] сформулировать известное «правило пропорциональности» мощностей стратиграфических подразделений донецкого карбона. Это свидетельствует о том, что неравномерность скоростей опускания дна бассейна сохранялась на протяжении всего периода осадконакопления при неизменном характере распределения этих скоростей по площади. Это обстоятельство позволяет с достаточно высокой точностью восстанавливать значения мощности стратиграфических интервалов на тех площадях, где они не поддаются непосредственному измерению – там, где соответствующие слои либо погружены на недоступную глубину, либо уничтожены денудацией.

Таким образом, динамика осадконакопления, обусловленная особенностями процесса прогибания ложа Донецкого бассейна, носила специфический характер, отличающийся от современного осадконакопления, например, на дне Северного Ледовитого океана, где скорость накопления осадков и, соответственно, скорость опускания дна сохраняет одни и те же значения на обширных площадях, о чём свидетельствуют результаты анализа данных геофизических исследований и бурения скважин в котловине Амундсена [Черных, Крылов, 2011]. Здесь залегание сеймо-стратиграфических комплексов от глубины около 6 км (современная поверхность дна) до примерно 7,5 км почти горизонтальное, это практически параллельные слои. Первичные неровности дна сnivelированы, локальные поднятия дна у краев впадины образуют структуры прилегания.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать заключение о том, что выделение в составе большинства угленосных формаций неких континентальных отложений лишено оснований. Континентальные отложения голоцена широко распространены на территории современных континентов, однако более древние их аналоги, в случае их нахождения в погребенном состоянии, должны рассматриваться как исключительная редкость.

*Публикация подготовлена в рамках Госзадания ЮНЦ РАН проект № 01201363185.*

### Литература

1. Аллювиальные отложения в угленосной толще среднего карбона Донбасса // Труды ин-та геол. наук АН СССР. Вып. 151. Угольная серия (№5). – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 296 с.
2. Ершов В.З. История геологического развития угленосной формации Донецкого, ассейна // В кн.: Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т. 1. Угольные бассейны и месторождения юга Европейской части СССР. Под ред. И. А. Кузнецова. – 1963. – С. 253-272.
3. Кизильштейн Л.Я., Щириков В.Т., Черников Б.А. Среднекарбоновое угленакopление в Донецком бассейне. Палеогеографические и пластово-качественные карты основных угольных пластов. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 2003. – 108 с.
4. Трощенко В.В. Седиментологический аспект углеобразования // Гл. ред. чл.-корр. РАН Д.Г. Матишов. – Ростов-на-Дону: Издательство ЮНЦ РАН, 2012. – 112 с.
5. Трощенко В.В. Генетические аспекты морфологии торфяных и угольных залежей // Вестник ЮНЦ, 2014. – Т. 10. №3. – С. 61-68.
6. Трощенко В.В. Цикличность угленакopления и геотектоника // Геология и геофизика юга России, 2017. – № 1. – С. 73-80.
7. Черных А.А., Крылов А.А. Седиментогенез в котловине Амундсена в свете геофизических данных и материалов бурения на хребте Ломоносова // ДАН. – 2011. – Т. 440. №4. – С. 516-520.

## ON CONTINENTAL NATURE OF COAL-BEARING DEPOSITS OF RUSSIAN SOUTH

© 2018 V. V. Troshchenko, Sc. Candidate (Geol.-Min.)

Federal research centre Southern Scientific Centre, RAS, Russia, 344006, Rostov-on-Don, Chekhov Ave, 41

The data, gained and analysed by the author, are witnessing that terrigenous rocks of coal-bearing series of Donbas, including coal deposits, are water-sedimentary formations, formed in the basin of sedimentation on account of input of mineral and organic material from the continental blocks of the Early crust, located outside the basin and being areas of washout.

**Keywords:** Coal-bearing formations, coal seams, allochthonous accumulation, continental deposits, quasi-continental deposits.

### References

1. Alljuvial'nye otlozhenija v ugljenosnoj tolshhe srednego karbona Donbassa. [Alluvial deposits in the coal-bearing series of Middle-Carboniferous of Donbas]. Trudy in-ta geol. nauk AN SSSR. Vyp. 151. Ugol'naja serija (№5). M. Izd-vo AN SSR, 1954. 296 p. (in Russian)
2. Ershov V.Z. Istorija geologicheskogo razvitija ugljenosnoj formacii Doneckogo bassejna. [History of geological development of coal-bearing formation of the Donetsk basin]. V kn.: Geologija mestorozhdenij uglja i gorjuchih slancev SSSR. T 1. Ugol'nye bassejny i mestorozhdenija juga Evropejskoj chasti SSSR. Pod red. I.A. Kuznecova. 1963. Pp. 253-272. (in Russian)
3. Kizil'shtejn L. Ja., Shhirov V.T., Chernikov B.A. Srednekarbonovoe ugljenakoplenie v Doneckom bassejne. Paleogeograficheskie i plastovo-kachestvennye karty osnovnyh uglol'nyh plastov. [Middle-Carboniferous coal accumulation in the Donetsk basin. Paleogeographic and seam-quality maps of main coal seams]. Rostov-na-Donu. Izd-vo Rostovskogo un-ta. 2003. 108 p. (in Russian)
4. Troshhenko V.V. Sedimentologicheskij aspekt ugljebrazovanija. [Sedimentological aspect of coal formation]. Gl. red. chl.-korr. RAN D.G. Matishov. Rostov-na-Donu: Izdatel'stvo JuNC RAN. 2012. 112 p. (in Russian)
5. Troshhenko V.V. Geneticheskie aspekty morfologii torfjanyh i uglol'nyh zalezhej. [Genetic aspects of the peat and coal deposits morphology]. Vestnik JuNC. 2014. T. 10. N 3. Pp. 61-68.
6. Troshhenko V.V. Ciklichnost' ugljenakoplenija i geotektonika. [Cyclicality of coal accumulation and tectonics]. Geologija i geofizika juga Rossii. 2017. N 1. Pp. 73-80.
7. Chernyh A.A., Krylov A.A. Sedimentogenez v kotlovine Amundsena v svete geofizicheskikh dannyh i materialov burenija na hrebte Lomonosova. [Sediment-genesis in the Amundsen Trough in the light of geophysical data and results of drilling at the Lomonosov Ridge]. DAN. 2011. T. 440. N 4. Pp. 516-520.