**УДК 622.7.016**

**УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ТВЁРДЫХ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ**

**Самойлик В. Г.**, доцент, к.т.н., ГОУ ВПО «ДонНТУ»,

**Малюта А. В.**, студент группы ОПИ-15 ГОУ ВПО «ДонНТУ».

*E-mail:* [*samoylik@donntu.org*](mailto:samoylik@donntu.org)

**Аннотация.** Дана краткая характеристика основных видов твёрдых горючих ископаемых. Рассмотрены условия их образования в различные геологические эпохи.

**Ключевые слова**: горючие ископаемые, гумиты, липтобиолиты, сапропелиты, горючие сланцы.

**Annotation.** A brief description of the main types of solid fossil fuels is given. The conditions of their formation in different geological epochs.

**Key words:** combustible fossils, humites, lithobiolites, sapropelites, oil shale.

Твёрдые горючие ископаемые (ТГИ) образовались из остатков растительного или животного происхождения и называются *каустобиолитами* (от греческих *каустос* - горючий, *биос* - жизнь, *литос* - камень).

Согласно современным воззрениям, образование тех или иных видов горючих ископаемых определяется типом исходного органического вещества и условиями его образования [1-4]. Многие виды твёрдых горючих ископаемых произошли из наземной растительности. Её остатки накапливались в лесных и тростниковых болотах и озерах, затем подвергались биохимическим превращениям, сначала образуяторф. При погружении в водоёмы с течением времени под воздействием температуры и давления торф превращался последовательно в бурые, каменные угли и антрациты. Из высших растений образовались ТГИ, именуемые *гумитами* (от латинского слова гумус - земля).

Из наиболее стойких частей высших растений (восков, смол, спор, пыльцы и т.п.) образовались ТГИ, именуемые *липтобиолитами* (от греческого лейптос – остаточный). Эти фрагменты весьма устойчивы и могут накапливаться при формировании осадка. К типичным липтобиолитам относятся пирописит, янтарь, кутикулит, ткибульский смоляной уголь.

В застойных водоёмах могли образовываться отложения биохимического превращения микроводорослей и животных организмов - планктона. Из них образовались ТГИ, именуемые *сапропелитами* (от греческих слов сапрос – гнилой, пелос – ил). Типичными их представителями являются сапропели и богхеды. К высокозольным разновидностям сапропелитов относятся горючие сланцы.

Образование ТГИ происходило на протяжении многих геологических периодов, в течение которых неоднократно изменялись климат и рельеф земной поверхности, а, следовательно, и растительный мир. Соответственно создавались благоприятные или неблагоприятные условия для образования твёрдых горючих ископаемых.

На протяжении всех периодов существования Земли происходили сдвиги и перемещения земной коры. Причём размах и характер их был неодинаков, как по длительности, так и по территории. На территориях материковых платформ на протяжении геологических эпох происходили лишь плавные перемещения в вертикальном направлении. Причём при опускании эти области, как правило, затапливались водой, а при поднятии вновь выступали из воды. Размещённые между платформами области тектонических разломов перемещались в вертикальных и горизонтальных плоскостях и образовывали геосинклинали, для которых характерно наличие больших толщ осадочных пород.

Твёрдые горючие ископаемые встречаются в осадочных породах всех геологических периодов, начиная с силурийского возраста (более 440 млн. лет назад), а остатки вообще углистых веществ, по-видимому, органического происхождения известны в значительно более древних породах докембрия.

В самые ранние геологические периоды накопление органического материала происходило за счёт наиболее примитивных представителей растительно-животного мира. Именно так образовались огромные массы карбонатных пород – известняков, мергелей, доломитов, однако считается, что в отдельных случаях они давали начало и углистым образованиям, сохранившимся до наших дней. Примером могут служить так называемые «шунгиты», встречающиеся среди докембрийских кристаллических сланцев Карелии.

В последующие геологические периоды происходило развитие более сложных организмов – многоклеточных сине-зеленых водорослей, которые явились исходным материалом для некоторых месторождений горючих сланцев. Например, из таких водорослей в нижнесилурийский период образовались горючие сланцы – «кукерситы» – в Эстонии.

К началу девонского периода (более 360 млн. лет назад) водоросли в своем эволюционном развитии сделали значительный шаг вперед, приспособившись к существованию в прибрежной части суши. Эта первая полуназемная растительность – псилофиты (без настоящих листьев и корней) – местами давала значительные заросли, из которых впоследствии образовались уже настоящие угли (месторождения по р. Барзас в Кузнецком бассейне, угли Медвежьего острова в Баренцевом море). Примерно на 80...85% стебли их состояли из клеток с нежными стенками, напоминающими паренхимные ткани. Покровные ткани и жесткие клетки едва составляли 15...20% общей массы.

Наиболее пышного расцвета наземная растительность достигает в каменноугольный период (более 300 млн. лет назад), когда на смену псилофитам приходят тайнобрачные (древовидные папоротники, огромных размеров хвощи) и плауновые (каламиты, лепидодендроны, сигиллярии), которые размножались спорами. Заселяя низменные берега прибрежно-морских и континентальных водоемов, эта растительность явилась исходным материалом, из которого формировались такие крупнейшие угольные бассейны, как Донецкий, Кузнецкий, Карагандинский, Подмосковный и многие другие в различных районах земного шара. Гигантские деревья папоротникообразной флоры были близки к травам по строению стволов и ветвей, структура которых была подобна стеблям сахарного тростника или кукурузы. Судя по окаменелым стволам флоры Донецкого, Кузнецкого и Печорского бассейнов, кора, древесина, покровные и другие ткани, представленные жесткими клетками, составляли всего лишь 30...35%, а паренхимные – 65...70%.

Растительный комплекс пермского периода (более 250 млн. лет назад) характеризуется повышенным содержанием переходных видов голосеменных и уменьшением споровых растений. Основу этого комплекса составляли кордаиты, хвойная и папоротникообразная флора.

Для растительного комплекса триасового периода (более 200 млн. лет назад) характерно резкое сокращение споровых растений. Из всего разнообразия папоротникообразной флоры сохраняются только папоротники. Основную роль играли голосеменные, представленные беннетитами, саговниковыми, хвойными и гинкговыми. В строении голосеменных растений паренхимные ткани, по-видимому, имели под­чиненное значение, подобно современным хвойным.

В юрский период (более 145 млн. лет назад) и раннюю эпоху мелового наступает расцвет голосеменных растений, в которых установлены хорошо развитые смоляные ходы. Основным исходным растительным материалом этих эпох были баннетиты, саговниковые, хвойные, гинкговые и папоротники, а в конце ранней эпохи мелового периода появились и покрытосеменные растения. В результате имело место образование многих угольных месторождений Сибири и Дальнего Востока (Канско-Ачинский, Иркутский, Буреинский бассейны).

В позднюю эпоху мелового периода (более 65 млн. лет назад) появляется еще более совершенная растительность из числа покрытосеменных, уже близкая к современной. Гигантские деревья достигают 100 м высоты при диаметре стволов до 15 м.

Новый пышный расцвет растительного мира наблюдался в третичном периоде (1,8...65 млн. лет назад). В растительном комплексе преобладали покрытосеменные, хвойные и папоротники, подчиненное значение имели беннетитовые, саговниковые и гинкговые. Этот период характерен образованием из скоплений высших растений огромных количеств бурых углей.

Таким образом, за время, прошедшее с момента появления органической жизни, на Земле, неоднократно возникали особо благоприятные условия для развития растительного мира. В каменноугольный, пермский, юрский, меловой и третичный периоды они обеспечили образование основной массы угольных месторождений. Четвертичный период дал нам обширные запасы торфа.

**Список литературы:**

1. Самойлик, В.Г. Классификация твёрдых горючих ископаемых и методы их исследований: Монография [Текст] / В.Г. Самойлик. – Харьков: Водный спектр Джи-Ем-Пи, 2016. – 308 с.

2. Природа химико-технологических свойств углей [Текст] / Сост. В. П. Бабенко. – М.: Недра, 1987. – 100 с.

3. Нестеренко, Л. Л. Основы химии и физики горючих ископаемых [Текст] / Л. Л. Нестеренко, Ю. В. Бирюков, В. А. Лебедев. – Киев: Вища школа, 1987. – 359 с.

4. Соболева, Е. В. Химия горючих ископаемых: Учебник [Текст] / Е. В. Соболева, А. Н. Гусева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2010. – 312 с.