

Министерство науки и высшего образования РФ
Российская академия наук
Уральское отделение
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
Институт геологии имени академика Н. П. Юшкина

СТРУКТУРА, ВЕЩЕСТВО, ИСТОРИЯ ЛИТОСФЕРЫ ТИМАНО-СЕВЕРОУРАЛЬСКОГО СЕГМЕНТА

**Материалы 29-й научной конференции
Института геологии Коми НЦ УрО РАН**

24–25 ноября 2020 г.

Сыктывкар



2020

УДК 5±549 (470.1)

Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: Материалы 29-й научной конференции. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2020. 148 с.

В сборнике представлены материалы 29-й научной конференции «Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента». Обсуждаются вопросы четвертичной геологии, инженерной геологии, литологии и седиментологии, петрографии, стратиграфии, геологии нефти и газа, геологии рудных полезных ископаемых, геохимии, геофизики, минералогии и региональной геологии.

Тексты докладов воспроизведены с авторских оригиналов
с незначительной правкой

*Конференция проводится при поддержке
Российского минералогического общества*

Программный комитет:

Асхабов Асхаб Магомедович — академик РАН,
Бурцев Игорь Николаевич — к. г.-м. н.,
директор ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
Козырева Ирина Владимировна — к. г.-м. н.,
ученый секретарь ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

Организационный комитет:

Плотицын Артем Николаевич — к. г.-м. н., председатель;
Вихоть Анна Николаевна — к. г.-м. н., заместитель председателя;
Шмакова Александра Михайловна — секретарь,
Н. Н. Воробьев, Д. А. Груздев, И. И. Даньщикова, А. А. Деревесникова,
Ю. Е. Езимова, Г. В. Игнатьев, Г. Н. Каблис, Ю. А. Кокшарова,
к. г.-м. н. И. С. Котик, к. г.-м. н. О. С. Котик, А. Ш. Магомедова,
к. г.-м. н. В. А. Матвеев, к. г.-м. н. Н. А. Матвеева, И. А. Перовский,
К. С. Повасев, С. В. Рудницкий, А. С. Шуйский

ISBN 978-5-98491-090-3

© Институт геологии Коми научного центра УрО РАН, 2020

СТРУКТУРНО-ВЕЩЕСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕВОНСКИХ БУРЫХ УГЛЕЙ СЕВЕРНОГО ТИМАНА

И. Г. Чернова¹, Е. Г. Панова¹, М. А. Павлова¹,
С. М. Снигиревский¹, Л. С. Кочева², А. П. Карманов³

¹СПбГУ, Санкт-Петербург

²ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

³ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

irina.chernova2015@mail.ru

Девонские угли Северного Тимана — это уникальные объекты, поскольку они являются одними из первых массовых накоплений органического вещества. Эти угли образовались в результате появления первых болотных экосистем и растений на суше. Однако ввиду трудной доступности и непромышленного объема угли Северного Тимана практически не были изучены.

Подобные образования известны еще в нескольких точках мира: девонские угли в Барзасском районе Кузнецкого бассейна [1], в Казахстане в месторождениях Айдарлы [2], в Китае в бассейнах Хэфэн, Синьцзян [3], в Печорском бассейне, в Центральных районах Восточно-Европейской платформы. Самые древние девонские угли в России — барзасситы (Кузбасс), сложены высшими растениями, а именно полуводными, в том числе *Orestovia* и *Barsassia* [1].

Цель исследования — выявление структурно-вещественных особенностей углей Северного Тимана.

В задачи исследования входило: 1) охарактеризовать структурно-текстурные особенности углей; 2) определить минеральный состав углей; 3) выявить их макро- и микроэлементный состав.

Материалом для исследования послужили образцы из коллекций 88 и 89 Палеонтологического музея СПбГУ (ПМ СПбГУ; сборы С. М. Снигиревского 2016—2017 гг.) с Северного Тимана.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы: макро- и микроскопическое описание, микрорентгеноспектральный анализ (РЦ «Микроскопии и Микроанализа» СПбГУ), СНН анализ (РЦ «Методы анализа состава вещества»).

Образцы углей Северного Тимана были отобраны из груборучейской, устьбезмощицкой свит франского яруса и покаямской свиты фаменского яруса верхнего девона по берегам рек Волонги и Сулы.

При помощи метода стабильных изотопов были исследованы образцы некоторых углей. Полученные данные свидетельствуют о том, что материнским веществом этих углей являются гидрофильные, полуводные, травянистые растения и водоросли [4].

Из коллекций были отобраны и проанализированы 5 образцов углей. Угли сухие, трещиноватые, черного, темно-серого цвета с матовым, местами глянцевым блеском на поверхности напластования. Характеризуются параллельно слоистой текстурой с тонкими слойками 0,3—0,5 мм, большим количеством спор (преобладают микроспоры), ориентированных по поверхности напластования.

В углях присутствуют скопления кристаллов пирита фрамбоидальной, кубической, октаэдрической форм, зерна кварца, кристаллы сульфата. В образцах повсеместно встречаются фрагменты стеблей плауновидных растений, в одном из углей был обнаружен зуб кистеперой рыбы (D_3pk).

Для микрорентгеноспектрального анализа взяты те же самые образцы. Было получено несколько спектров, после чего результаты сравнивались и усреднялись (см. таблицу).

Как видно из таблицы, состав углей зависит от местоположения и принадлежности к какой-либо свите. Наибольшее количество углерода присутствует в груборучейской свите. В угле, который взят с левого берега р. Сулы, содержится больше пирита, чем в угле с противоположного берега, а в образце с правого берега — больше алюмосиликатов и гидроксидов железа. Наибольшее количество кристаллов пирита присутствует в углях покаямской свиты.

Несколько образцов из коллекций 88 и 89 было взято для определения массовой доли углерода, водорода и азота. По данным анализа был получен следующий график процентного содержания С от Н (см. рисунок).

Образцы можно разделить на 3 группы. Первая группа — содержание С в пределах 50—68 %, Н в пределах 4—5 %, вторая группа — содержание С в пределах 35—50 %, Н в пределах 3—4 %, третья группа — содержание С в пределах 18—35 %, Н в пределах 2—3,2 %. Как видно из графика, наибольшее содержание С наблюдается в образцах устьбезмощицкой свиты, однако данные одного образца соответствуют 3 группе. Возможно, это связано с тем, что этот уголь загрязнен терригенным материалом.

С помощью методов ИК Фурье спектроскопии диффузного отражения, ЭПР-спектроскопии, пиролитической газовой хрома-

Вещественный состав углей устьбезмощицкой (D_{3ub}), груборучейской (D_{3gr}) и покаямской (D_{3pk}) свит

№ обр.	Возраст	Углерод, %	Пирит, %	Алюмосиликаты, %	Гидроксиды железа, %	Другие соединения, %
88-30	D_{3ub}	21—74	2—12	3—25	3—40	барит — 5—60; гипс — до 1,5; рутил — 50—70; сфалерит 2—7
88-40	D_{3pk}	15—64	4—80	2—35	2—20	Не обнаружено
88-41	D_{3pk}	15—51	5—80	5—20	20—50	гипс — до 2; сфалерит — 10—40
89-8	D_{3gr}	25—81	до 2	15—37	3—30	гипс — до 1
89-15	D_{3gr}	30—83	15—50	до 12	2—4	гипс — до 2; присутствует халькопирит

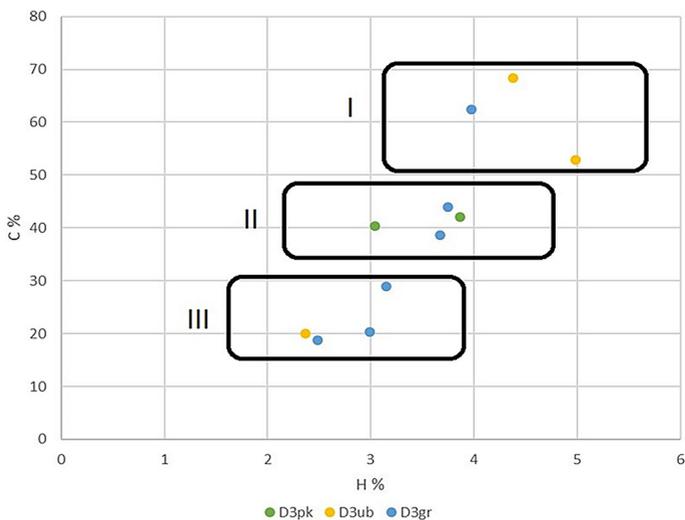


График зависимости С от Н в образцах бурых углей Северного Тимана. Черными рамками выделены 3 группы. D_3pk — покаямская свита, D_3ub — устьеземощицкая свита, D_3gr — груборучейская свита

томасс-спектроскопии были исследованы верхнедевонские угли и углефицированные растительные остатки. Во всех образцах были обнаружены продукты трансформации лигнина. Лигнин — биополимер, состоящий из фенилпропановых единиц (звенья Н, G, S), а именно из бензольных колец с трехуглеродными боковыми цепочками. Установлено, что в отличие от современных лигнинов, лигнин позднедевонский состоял преимущественно или даже полностью из *n*-кумаровых структурных единиц (или Н-единиц), это означает, что угленакопление в позднедевонском периоде протекало в других условиях в результате деятельности иных групп высших растений [5].

На основе представленных выше данных можно сделать вывод, что бурые угли верхнего девона Северного Тимана — темного цвета, сухие с матовым, местами глянцевым блеском, со слоистой текстурой. В углях присутствуют споры и фрагменты плауновидных растений. По данным микрорентгеноспектрального анализа прослеживается уменьшение содержания углерода от более древних к более молодым породам. В углях, кроме органической составляющей, также присутствуют кварц, глинистые минералы, алюмосиликаты,

пирит, гипс, рутил, сфалерит, халькопирит. На основе результатов СНН анализа можно сказать, что содержание углерода в углях варьирует в достаточно широких пределах (20—68 %).

Литература

1. Снигиревская Н. С. Статус плауновидных и некоторые проблемы девонского углеобразования // Ботанический Журнал. 2010. Вып. 95. № 6. С. 758—776.
2. Volkova I. B. Nature and Composition of the Devonian Coals of Russia // Energy and Fuels. 1994. Vol. 8. № 6. С. 1489—1493.
3. Song D., Simoneit B. R. T., He D. Abundant tetracyclic terpenoids in a Middle Devonian foliated cuticularliptobiolite coal from northwestern China // Organic Geochemistry. 2017. Vol. 107. С. 9—20.
4. Павлова М. А., Снигиревский С. М., Шелухина Ю. С., Лохов К. И. Изотопные характеристики девонских углей Северного Тимана // Молодежная научно-практическая конференция XVI конференция студенческого научного общества «Современные исследования в геологии». 2018. С. 126—127.
5. Kocheva L. S., Karmanov A. P., Snigirevsky S. M. Physical and chemical studies of the organic matter of Upper Devonian brown coals // Vestnik IG. 2019. № 10. С. 39—42.