

УДК 504.5.06

DOI 10.29222/ipng.2078-5712.2018-23.art89

## **НАФТИДОПРОЯВЛЕНИЯ В ВЕНДСКИХ И КЕМБРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ В ЗОНЕ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ (СЕВЕРО-ВОСТОК СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ)**

Парфенова Т.М.<sup>1,2</sup>, Мельник Д.С.<sup>2</sup>, Каширцев В.А.<sup>1,2</sup>, Рогов В.И.<sup>1,2</sup>, Кочнев Б.Б.<sup>1,2</sup>,  
Наговицин К.Е.<sup>1,2</sup>, Гражданкин Д.В.<sup>1,2</sup>  
1 – ИНГГ СО РАН; 2 – НГУ  
E-mail: ParfenovaTM@ipgg.sbras.ru

**Аннотация.** В настоящем сообщении обсуждаются особенности органической геохимии природных битумов и рассеянных форм нафтидопроявлений в хатыспытской, туркутской свитах венда и кессюсинской свите нижнего кембрия Оленекского свода (северо-восток Сибирской платформы). Подтверждено, что источником этих битумов было органическое вещество хатыспытской свиты. Показано, что не только битумы в доломитах туркутских отложений, песчаниках и гравелитах кессюсинских отложений окислены бактериями, но и паравтохтонные битумоиды хатыспытской свиты биодegradированы в зоне гипергенеза.

**Ключевые слова:** органическая геохимия, нефтепроизводившие породы, нафтиды, биомаркеры, биодegradация, венд, кембрий, Сибирская платформа.

## **NAPHTHIDE SHOWS IN THE VENDIAN AND CAMBRIAN DEPOSITS PERMAFROST (NORTH-EAST OF THE EAST SIBERIAN PLATFORM)**

Parfenova T.M.<sup>1,2</sup>, Melnik D.S.<sup>2</sup>, Kashirtsev V.A.<sup>1,2</sup>, Rogov V.I.<sup>1,2</sup>, Kochnev B.B.<sup>1,2</sup>,  
Nagovitsyn K.E.<sup>1,2</sup>, Grazhdankin D.V.<sup>1,2</sup>  
1 – IPGG SB RAS; 2 – Novosibirskiy State University  
E-mail: ParfenovaTM@ipgg.sbras.r

**Abstract.** This paper discusses the features of the organic geochemistry of natural bitumens and scattered forms of naphthide shows in the Khatyspytskaya, Turkutskaya formations of the Vendian and the Kessyusinskaya formation of the Lower Cambrian of the Olenek saddle (north-east of the Siberian platform). It is confirmed that the source of these bitumens was the organic matter of the Khatyspytskaya formation. It was shown that not only bitumens in the dolomites of the Turkutskaya sediments, sandstones and gravelites of the Kessyu sediments are oxidized by bacteria, but also the para-thromic bitumoids of the Khatyspytskaya formation are biodegraded in the hypergenesis zone.

**Keywords:** organic geochemistry, oil-producing rocks, naphthides, biomarkers, biodegradation, Vendian, Cambrian, Siberian Platform.

Нафтидами называют природные концентрированные органические вещества (ОВ). К ним относят нефти, их природные производные, т.е. битумы (мальты, асфальты, асфальтиты, оксикериты, и др.), а также газоконденсаты, горючие газы. Эти нафтидопроявления являются прямыми уликами нефтегазоносности осадочных комплексов и территорий исследования. Выявление особенностей состава нафтидов, их генезиса остается актуальной научно-практической задачей.

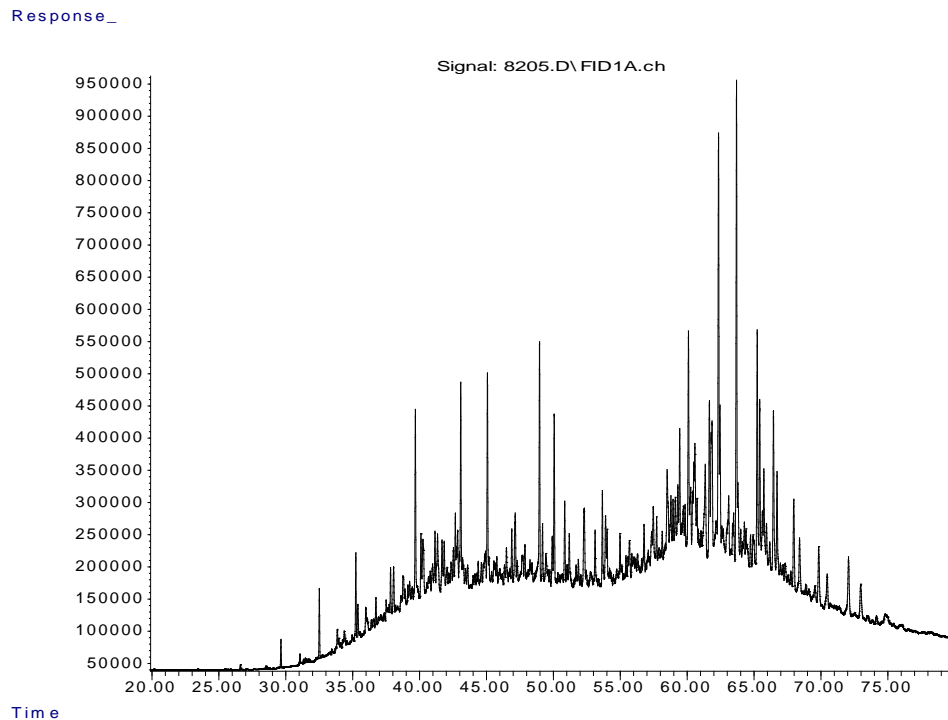
На северо-востоке Сибирской платформы известны месторождения природных битумов в венд-кембрийских и пермских отложениях [Геология нефти..., 1981; Гольдберг, 1981; Иванов, 1979; Каширцев, 1988, 2003 и др.]. В лаборатории геохимии нефти и газа ИНГГ СО РАН продолжают исследования нафтидопроявлений и потенциально нефтепроизводивших пород венда и кембрия [Парфенова и др., 2010 и мн.др.]. Материалом для настоящей работы послужили коллекции проб битумонасыщенных доломитов туркутской свиты венда, песчаников и гравелитов кессюсинской свиты нижнего кембрия из обнажений на р. Оленек и ее притоков рр. Хорбусуонка, Керсюке, образцов известняков, доломитов, глинисто-кремневых пород, а также пород смешанного состава, содержащих рассеянное ОВ, хатыспытской и туркутской свит венда из обнажений на р. Хорбусуонка. Авторами начато новое детальное геохимическое исследование органической геохимии венд-кембрийских отложений методами пиролиза, битуминологии, газо-жидкостной хроматографии, хромато-масс-спектрометрии и др.

Получены сведения о составе и распределении углеводородов (УВ) алканового, стеранового и гопанового рядов насыщенных фракций битумов. Результаты дополняют известные сведения о составе нафтидов северо-востока Сибирской платформы [Каширцев, 1988, 2003 и др.]. Подтверждено, что насыщенные УВ биodeградируются. На газо-жидкостных хроматограммах насыщенных фракций битумов туркутской и кессюсинской свит, видны либо пониженные содержания нормальных алканов и изопреноидов и на фоне «нафтенных горбов» пики терпанов, либо только терпановые УВ (рис. 1). В составе терпанов идентифицированы деметилированные гопаны, реже трицикланы.

Для сравнения исследовали геохимию УВ битумоидов рассеянного ОВ хатыспытской и туркутской свит венда. Установлено, что по соотношениям пристана и фитана, изомеров гопана  $C_{27}$  (Ts/Tm), распределениям стеранов  $C_{27-29}$ , аномально высокому содержанию среди терпанов гаммацерана (Ga) изученных образцов, битумоиды этих свит близки. Эти же признаки являются характерными для исследованных битумов.

Известно, что  $\delta^{13}\text{C}$  битумов и ОВ хатыспытской свиты равны минус 30-32‰ [Каширцев, 2003 и др.], таким образом, установлено сходство их атомного состава.

А



Б

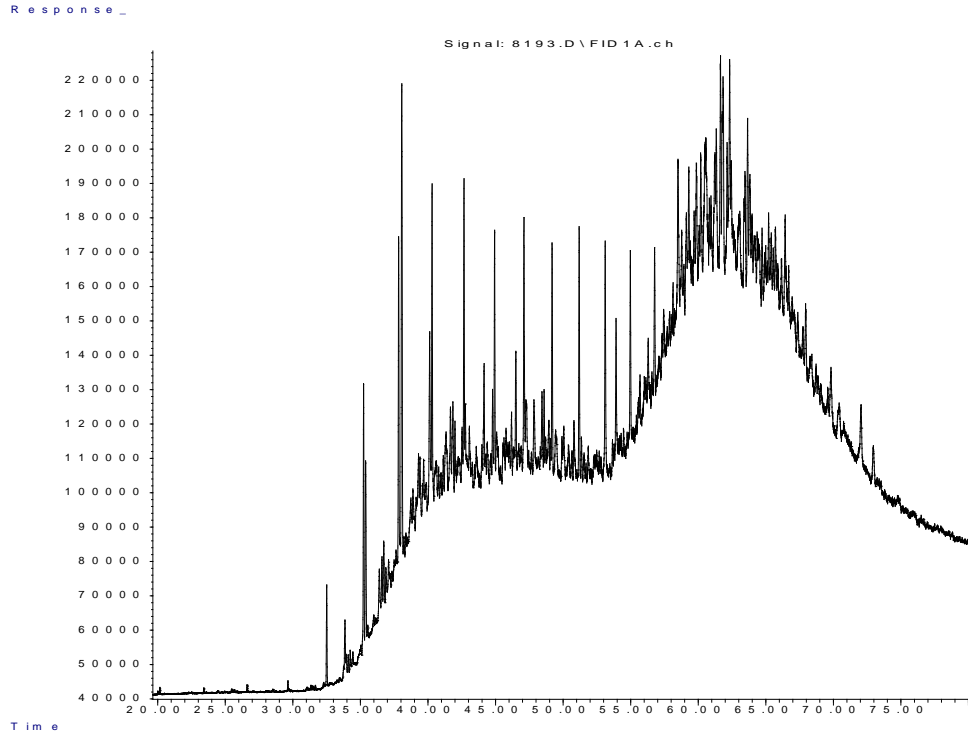
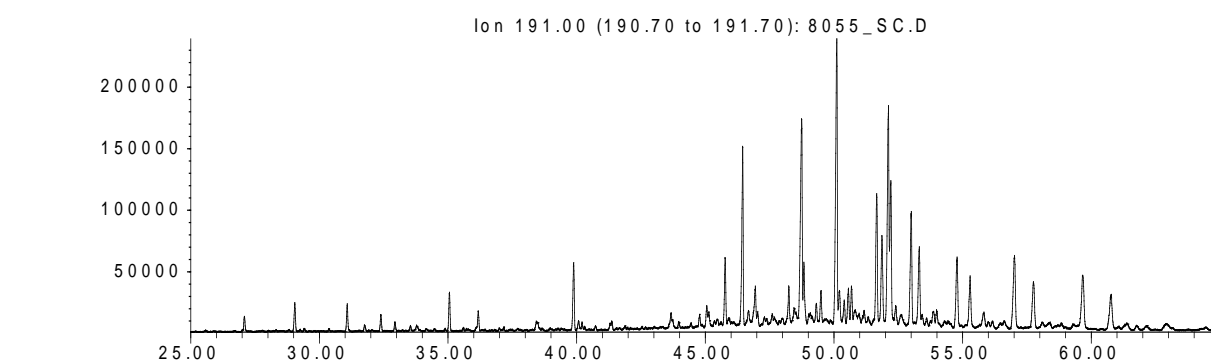
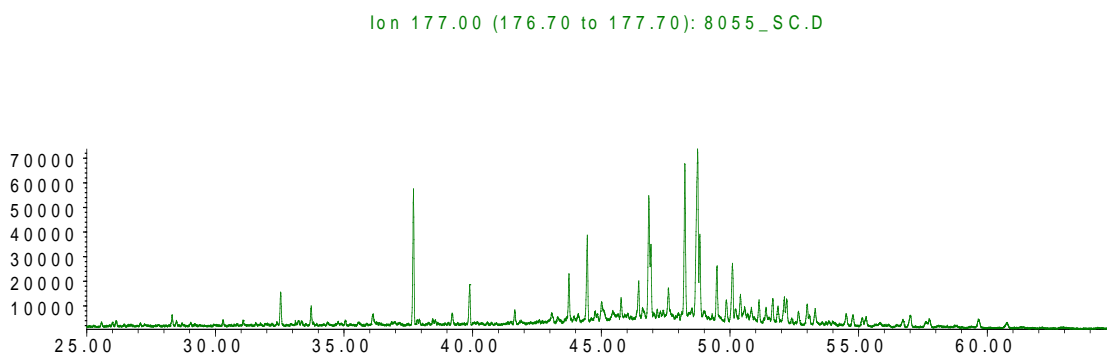


Рис. 1. . ГЖ-хроматограммы насыщенных фракций битумов: А – нижняя часть кессюсинской свиты (р. Оленок), Б – средняя часть туркутской свиты (р. Керсюке)

На основании пиролитического и битуминологического исследования среди образцов битумоидов хатыспытской свиты выявлены автохтонные и паравтохтонные. В ряде проб мигрировавших в пределах обогащенной ОВ свиты битумоидов обнаружены признаки бактериального окисления насыщенных УВ (рис. 2):

- 1) нетипичное для аквагенного ОВ распределение нормальных алканов;
- 2) высокие пики гопанов на фоне нормальных алканов;
- 3) идентифицированные на масс-хроматограммах по  $m/z$  191 и 177 деметилированные трицикланы и гопаны.

Abundance

Time -->  
Abundance

Time --&gt;

Рис. 2. Масс-хроматограммы по  $m/z$  191 и 177 насыщенной фракции паравтохтонного битумоида хатыспытской свиты

### Заключение

Новое геохимическое исследование позволило сделать следующие выводы. 1. Органическое вещество хатыспытской свиты было источником битумов вендских и кембрийских отложений Оленекского битумного поля. 2. В хатыспытской свите обнаружены паравтохтонные битумоиды. Некоторые из них биодegradированы.

*Работа выполнена при поддержке проектов программы фундаментальных научных исследований на 2013-2020 гг. № IX.131.2.1 и РНФ 17-17-01241.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Геология нефти и газа Сибирской платформы / Под ред. А.Э. Конторович, В.С. Сурков, А.А. Трофимук. М.: Недра, 1981. 552 с.
2. Гольдберг И.С. Природные битумы СССР (Закономерности формирования и размещения). Л.: Недра, 1981. 196 с.
3. Иванов В.Л. Оленекское месторождение битумов. Л.: Недра, 1979. 104 с. Тр.НИИГА. Т. 182.
4. Каширцев В.А. Органическая геохимия нафтидов востока Сибирской платформы. – Якутск: ЯФ изд-ва СО РАН, 2003. 160 с.
5. Каширцев В.А. Природные битумы северо-востока Сибирской платформы. Якутск: ЯФ изд-ва СО РАН. 1988. С. 104.
6. Парфенова Т.М., Кочнев Б.Б., Наговицин К.Е., Иванова Е.Н., Каширцев В.А., Конторович А.Э. Геохимия органического вещества хатыспытской свиты (венд, северо-восток Сибирской платформы) // Успехи органической геохимии: Материалы Всерос. науч. конф. (11-15 окт. 2010 г.). – Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2010. – С.265–268.