

островной дуги (сначала на юге, затем на севере). Столкновение островной дуги и континента произошло на юге в позднем девоне, в фаменское время. Диагностическим признаком этого является граувакковый флиш, который представлен зилаирской свитой. Материал сюда поступал с поднимающегося Урала (полимиктовый материал). В карбоне полностью исчезает океаническая кора и начинается гиперколлизия, т. е. коллизия уже между континентами (между казахстанским континентом и балтикой). При этом происходит складчатость, образование меланжей и образование тектонических покровов. В результате коллизии произошло образование уральского орогена – складчатой области. В конце перми произошла эрозия. Но в триасе Урал был захвачен в область суперплума (в основном в области Сибири). Это приводило к образованию грабенов[1].

Плотность месторождений на Урале настолько высока, что можно с полным правом говорить об уникальности региона в целом, как говорят об уникальности отдельных месторождений. Представляется, что все важнейшие факторы минерогенеза — тектонический, геодинамический, климатический — выступили на Урале в оптимальном сочетании, обусловив неповторимый облик богатейшего региона. Офиолитовые массивы, такие как Войкарский, Райизский, Кемпирсайский и другие, представляют собой объекты мирового класса, а Тагило-Магнитогорская зона образована совершенно уникальными по сохранности палеозойскими островными дугами. Соответственно, они создают облик уральской металлогении как средоточия месторождений прежде всего мафического профиля: с широким развитием скарново-магнетитовых, медно-скарново-магнетитовых, колчеданных, хромитовых, никель-кобальтовых, платиноидных минеральных ассоциаций [1].

4. Платформенный этап (юра-миоцен). Последняя стадия формирования Уральского складчатого сооружения была в ранней юре. В эту стадию произошло сдавливание Урала со сдвиговыми деформациями, которое захватило триасовые образования. Затем в юрское время началась эрозия уральского сооружения. В мелу Урал превратился в холмистую область. Появились даже проливы между западносибирским морем и морем, которое было на юге восточно-европейской платформы и бореальным морем на севере. Это свидетельствует о том, что Урала в это время как такового не было.

Начало платформенной стадии характеризуется формированием неглубоких угленосных бассейнов юрского возраста на Южном и Приполярном Урале. Образовывались месторождения бокситов, россыпи золота, платины, алмазов, титан-цирконовые россыпи, осадочные месторождения железа, марганца, колчеданные месторождения, силикатно-никелевые месторождения, бурые железняки, малахит, фосфориты. Можно видеть значительную роль карста в локализации гипергенных месторождений — от бокситов до малахита. Карстогенными могут быть и угольные месторождения. В миоцене возник Южноуральский угольный бассейн — серия мелких бурогольных месторождений, образовавшихся в карстовых депрессиях над соляными куполами и гребнями Предуральского краевого прогиба. В юрских погребенных долинах формировались эпигенетические урановые месторождения.

5. Плиоцен-четвертичный этап. Нео-орогенический этап развития.

Гипербазитовые массивы Крака, высота которых около 1000 метров $\pm$ 50, а в плане они выглядят в форме паука[1]. Эта поверхность является следом древнего пенепплена, которая в плиоцене была быстро поднята на большую высоту и была разрезана эрозией. Об этом может свидетельствовать состав песчаников, которые тогда начали формироваться.

В плиоцене началось поднятие мелового пенепплена. Об этом могут свидетельствовать породы, находящиеся сейчас на высоте более 500 метров, которые в меловое время находились на большой глубине и имели температуру около 70 градусов. Причиной этого возрождения Уральских гор является активность альпийского складчатого пояса, в результате которой произошло взламывание континентальной коры.

В отношении полезных ископаемых, нео-орогенические процессы приводили преимущественно к переформированию россыпей. Неотектонический этап оказал особое влияние на перераспределение залежей жидких и газообразных месторождений полезных ископаемых (нефть, газоконденсат, газ, вода питьевая и минеральная).

Таким образом, мы рассмотрели прохождение уральской зоной полного цикла Уилсона, этапы формирования структурных этажей Урала и их полезные ископаемые.

Литература

1. Пучков В.Н. Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). — Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. — 280с.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ГЕНЕЗИС БИТУМОВ В ОТЛОЖЕНИЯХ НИЖНЕГО ДЕВОНА СЕВЕРНОЙ ХАКАСИИ

А.П. Гунько, И.В. Рева, Д.Ю. Чиркова¹

Научные руководители доцен М.И. Шамина, доцент И.В. Рычкова, профессор

О.В. Серебренникова*

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия;

¹Институт химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск, Россия

В девонских вулканических породах Минусинских впадин (Север Хакасии) проявления твердых битумов известны с начала XX века. Они специально изучались в 30-х годах А.В. Русановым, в 50-х годах — М.А. Спешиловой, Г.Л. Рыжовой и М.Н. Соколовой, а в 90-ых годах — В.А. Баженовым, Н.А. Макаренко и С.А. Родыгиным (1992). Также твердые битумы обнаружены в базальтах на Красной Горке Г.С. Федосеевым в 1995 г.,

а 2002 г. в базальтах быскарской серии Б.Д. Васильевым обнаружено битумопроявление Сохочул [4]. Все они расположены на сопряжении герцинских тектонических структур южного борта Чебаково-Балахтинской впадины с салаиридами Кузнецкого Алатау [2].

Во время учебной геолого-съемочной практики летом 2013 г. авторами данной работы было обнаружено новое битумопроявление на южном берегу оз. Иткуль в правом борту Кошарного лога. Оно приурочено к субширотной синклинальной складке. На южном крыле синклинали при выдержанном залегании под углом 25-35° обнажаются вулканогенно-осадочные отложения нижнего-среднего девона. Нижняя часть разреза представлена вулканогенно-осадочными отложениями быскарской серии (D₁bsk), выше трансгрессивно залегают карбонатно-терригенные отложения сарагашской свиты (D₂sr), которые сменяются известняками бейской свиты (D₂bs). Весь комплекс ниже-среднедевонских пород, образующих верхний структурный этаж, залегает на породах нижнего структурного этажа, представленных гранитоидами Улень-Туимского комплекса.

В процессе изучения нами была пройдена горная выработка, из которой было отобрано 20 образцов горных пород и почвы. Проведено подробное макроописание [3], изучение петрографических шлифов, был применен метод люминесцентной микроскопии и рентгено-флуоресцентный анализ. Методом хромато-масс-спектрометрии был изучен состав растворимого органического вещества битумов.

Все образцы представлены кристаллолитокластическими пепловыми окремненными туфами с миндалекаменной текстурой. Кристаллокласты представлены КППШ и плагиоклазами (соответствуют олигоклаз-андезину № 20-30), также встречается биотит. Литокласты соответствуют трахиандезитам, что подтверждается результатами рентгено-флуоресцентного анализа. Пирокластический материал недостаточно хорошо отсортирован, что свидетельствует о близости источника вулканической активности. Пустоты заполнены битуминозным веществом и кремнистыми минералами.

Минеральный и химический состав туфов практически не изменяется вглубь и по латерали по мере удаления от зоны максимального битумонасыщения.

Под микроскопом Микмед-2 в ультрафиолетовом свете (350...500 нм) изучено битуминозное вещество, заполняющее миндалины, поры и трещины. Состав битумоидов определен как смолисто-асфальтеновый и смолистый, содержание битумоидов 0.06...0.08 %.

Методом хромато-масс-спектрометрии исследованы три образца твердого битума из миндалекаменных туфов, два из которых отобраны с глубины 30 см (ТБ-2, ТБ-3), один из приповерхностной зоны (ТБ-8), и один образец вязкого битума с поверхности (ВБ).

В образцах нафтидов идентифицированы структурные группы алканов, алкилциклогексанов, стеранов, терпанов и ароматических углеводородов (УВ).

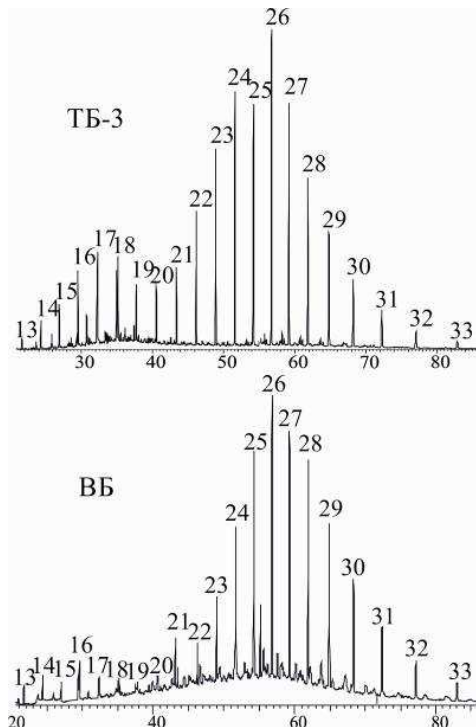


Рис. 1 Участок масс-фрагментограммы *n*-алканов по *m/z* 71: 13-33 - число атомов углерода

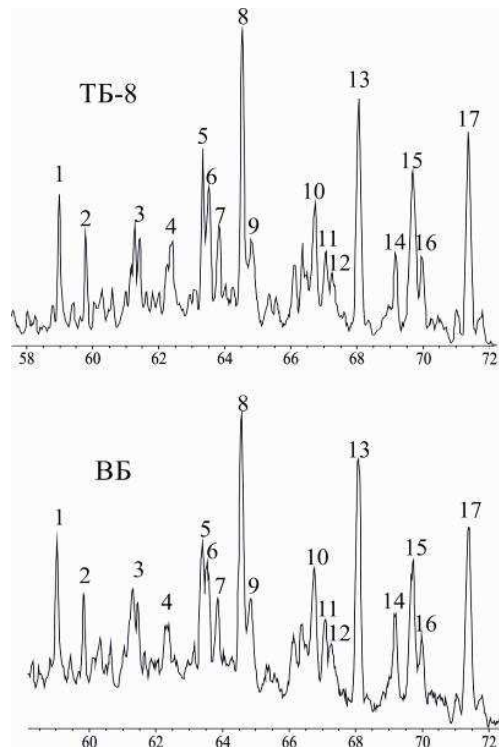


Рис. 2 Участок масс-фрагментограммы стеранов по *m/z* 217: 1, 2, 3, 4, 9 – $\beta\alpha$ стераны, 5, 8, 10, 13, 14, 17 – $\alpha\alpha$ стераны, 6, 7, 11, 12, 15, 16 – $\beta\beta$ стераны 13-33 - число атомов углерода

Молекулярно-массовое распределение (ММР) н-алканов ВБ и твердых битумов весьма схожи и характеризуются отчетливым максимумом, приходящемся на C_{26} (рис. 1). Отношение Pr/Ph для всех образцов изменяется незначительно от 0,88-0,71. ММР стеранов всех образцов также практически идентичны (рис. 2), поэтому такой корреляционный параметр как отношение диахolestанов к хоolestанам изменяется незначительно 0,26-0,34. Вышеперечисленное, а также практически идентичное распределение терпанов и ароматических углеводородов свидетельствует об одном источнике ОВ для ВБ и твердых битумов из миндалин.

Характер ММР н-алканов, соотношение изомеров стеранов, отношение стеранов к гопанам свидетельствует о эпигенетичности органического вещества для всех исследованных образцов. Наличие гаммацера на указывает на соленость бассейна седиментации (табл.).

По данным о составе терпанов, фенантронов и по значению коэффициента нечетности (CPI), органическое вещество всех образцов термически зрелое и по степени катагенеза относится к главной фазе нефтеобразования.

Таблица

Биомаркерные показатели

	Σ алканов	Pr/Ph	CPI	C_{27}/C_{17}	диахolestаны/ хоolestаны	St27	St28	St29	G/G+30hop	St/hop
ТБ-2	99	0,88	1,09	2,0					0	0
ТБ-3	98	0,74	1,03	3,8	0,34	0	36	64	0,06	0,35
ТБ-8	85	0,71	1,05	2,5	0,26	5	29	66	0,06	0,29
ВБ	36	0,75	1,02	10,8	0,27	14	27	59	0,06	0,32

В образцах ТБ-2, ТБ-3 алканы составляют около 99% от общей суммы идентифицированных УВ. В образце ВБ доля алканов ниже (36%) за счет низкомолекулярных гомологов. Это может быть обусловлено активно протекающими на поверхности процессами биodeградации. Аналогичное изменение в содержании н-алканов в битуме и миндалине в базальтах отмечалось в районе р. Сохочул [1]. Бимодальное распределение н-алканов с основным максимумом на C_{26} и дополнительным на C_{17} , имеет схожий характер с ММР н-алканов образца битума Красной Горки [1]. Величина отношения Pr/Ph указывает на восстановительные условия в ходе накопления ОВ (табл.) и также соответствует зафиксированному в районе Красной Горки и р. Сохочул.

Таким образом, битумопроявление Иткульское приурочено к трещинной зоне контакта гранитоидов Улень-Туимского комплекса с нижнедевонскими отложениями быскарской серии. Органическое вещество эпигенетично по отношению к вмещающим туфам, термически зрелое и по степени катагенеза относится к главной фазе нефтеобразования. Возможно, что генерация углеводородов происходила в отложениях среднего девона в восстановительных условиях осадконакопления.

Литература

1. Ву Ван Хай, Серебrenникова О.В. Состав насыщенных углеводородов битумов Северной Хакасии // Известия Томского политехнического университета –Томск, 2012 – Т. 321. – № 3 – С. 161-165.
2. Геология и минералогия Северной Хакасии (Путеводитель по учебному геологическому полигону вузов Сибири). / Под редакцией Б.Д. Васильева и В.П. Парначева, – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2006. – 238 с.
3. Маслов А.В. Осадочные породы: методы изучения и интерпретации полученных данных. Учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. – 289 с.
4. Серебrenникова О.В., Васильев Б.Д., Туров Ю.П., Филиппова Т.Ю., Белицкая Е.А., Ананьев Ю.С., Шалдыбин М.В. Нефтепроявление «Сохочул» в Северной Хакасии // Известия Томского политехнического университета, 2002. – Т. 305. – № 3. – С. 78.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ НАХОДКИ ТЕРИОФАУНЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

А.И. Гуц

Научный руководитель ассистент Т.А. Мележ

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь

Палеонтологические находки в Беларуси довольно часты, однако на протяжении долгого времени им не придавали большого значения. Больше всего останков древних животных находят при строительстве, и в местах, где осуществляется промышленная добыча сырья. На данный момент в Беларуси нет ни одного музея, где можно было бы увидеть полномасштабные реконструированные скелеты, так как обнаруженные находки долгое время остаются на месте обнаружения и на открытом воздухе быстро разрушаются, а также не выделяется на исследования должного финансирования.

В истории исследования и изучения костных останков млекопитающих (датируемых плейстоценом) на территории Беларуси П.Ф. Калиновский выделял три этапа: I – дореволюционный, характеризуется отрывочными сведениями о находках останков крупных млекопитающих; II – с 1917 по 1945 г., характерно планомерное накопление материалов и открытие палеолитических стоянок с остатками териофауны; III – с 1945 г. по сегодняшний день, характеризуется систематическим изучением костных остатков и их местонахождений.