

14. Valiukevičius J., Kruchek S. Acanthodian biostratigraphy and interregional correlations of the Devonian of the Baltic States, Belarus, Ukraine and Russia // Courier Forschungsinstitut Senckenberg (Final Report of IGCP 328 project). 2000. Vol. 223. P. 271–289.

15. Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. М., 1995. 265 с.

16. Valiukevičius J. Acanthodian zonal sequence of Early and Middle Devonian in the Baltic basin // Geologija, 17. Vilnius, 1994. P. 115–125.

17. Plax D. P. Devonian ichthyofauna of the Volyn Monocline // Лірацефа. 2011. № 2(35). P. 12–21.

18. Valiukevičius J. New Late Silurian to Middle Devonian acanthodians of the Timan-Pechora region // Acta Geologica Polonica. 2003. Vol. 53(3). P. 209–245.

УДК 567.31; 551.76+ 551.781 (476)

О НАХОДКАХ МЕЗОЗОЙСКОЙ И ПАЛЕОГЕНОВОЙ ИХТИОФАУНЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Д. П. Плакс, А. К. Григоревич

Белорусский национальный технический университет, факультет горного дела и экологии, ул. Я. Коласа 14,
220013 Минск, Республика Беларусь; agnatha@mail.ru

На территории Беларуси спорадические находки остатков рыб известны из триасовых, юрских, меловых и палеогеновых отложений согласно опубликованным литературным источникам [1–5] и данным одного из авторов этого сообщения. Кое-какая информация о находках остатков позднемеловой и палеогеновой ихтиофауны на территории республики известна непосредственно от любителей-коллекционеров палеонтологии, которые иногда находят их в мергельно-меловых карьерах, а также в местах естественных выходов на дневную поверхность верхнемеловых и палеогеновых отложений. Установленные в вышеуказанных образованиях остатки ихтиофауны обычно представлены изолированными чешуями, позвонками, зубами хрящевых рыб, отдельными чешуями, обломками неопределимых костей, зубными пластинками лопастеперых рыб и разрозненными чешуями, цельным скелетом, отолитами, зубами лучеперых рыб. К сожалению, до настоящего времени они досконально не изучены. Связано это с тем, что на территории республики никогда не было, и в настоящее время отсутствуют соответствующие специалисты палеоихтиологи, которые бы целенаправленно вели поиски остатков рыб в мезозойских и палеогеновых отложениях и изучали бы их. Однако, несмотря на это, нам всё же удалось собрать и обобщить имеющиеся данные по ихтиофауне рассматриваемого временного интервала и получить некоторые значимые результаты, касающиеся её систематического состава и стратиграфического распределения в мезозойских и палеогеновых отложениях Беларуси.

Небольшие скопления остатков рыб, представленные чешуями, обломками неопределимых костей, зубами *Sarcopterygii* indet. и *Actinopterygii* indet., установлены в пределах Припятского прогиба в песчаниках коренёвской свиты индского яруса нижнего триаса. В песчанистых глинах нижней пачки мозырской свиты оленёкского яруса нижнего триаса, развитой на территории Припятского прогиба, установлены чешуи и зубы *Holosteii* indet., а в глинах верхней пачки мозырской свиты оленёкского яруса нижнего триаса обнаружены зубные пластинки *Ceratodus donensis* Vorob. et Minikh. Большие скопления остатков ихтиофауны – «костяные брекчии» – установлены в среднетриасовых отложениях Припятского прогиба, особенно в базальном конгломерате калинковичской свиты анизийского яруса. А. В. Хабаков в середине прошлого столетия определил оттуда остатки ганоидных рыб.

В юрских отложениях на территории Беларуси остатки ихтиофауны также известны, но они пока очень редки и малочисленны. Согласно имеющимся в распоряжении авторов данным, достоверная информация об их находках относится к средне- и верхнеюрским отложениям. На юго-востоке Беларуси в глинистых и песчанистых алевролитах келловейского яруса найдены отолиты рыб (рис.). В известняках оксфордского яруса верхней юры Подляско-Брестской впадины обнаружены мелкие обломки зубов *Teleostei* indet., единичные чешуи *Elasmobranchii* indet.

Находки остатков ихтиофауны в меловых, а именно в верхнемеловых отложениях на территории Беларуси гораздо многочисленней по сравнению с находками остатков рыб в средне- и верхнеюрских отложениях. Остатки рыб найдены как в коренных верхнемеловых отложениях, так и в верхнемеловых отторженцах. Так, в пределах Подляско-Брестской впадины и Белорусской антеклизы в мелоподобных мергелях, сильно песчанистых и глинистых меловых породах сеноманского яруса обнаруже-

ны изолированные зубы *Ptychodus* sp., *Cretolamna appendiculata* (Agassiz) (рис.). В пределах сводовой части Белорусской антеклизы в мелу и мелоподобных мергелях нижнетуронского подъяруса найдены отдельные зубы *Ptychodus mammillaris* Agassiz. На территории Припятского прогиба в мергельно-меловых породах с фосфоритовыми желваками туронского яруса обнаружен зуб *Scapanorhynchus* sp. На территории Луковско-Ратновского горста в меловых породах сантонского яруса установлены позвонки *Elasmobranchii* indet., зуб *Squalicorax* sp., чешуи и зубы *Actinopterygii* indet. На юго-востоке Беларуси в пределах Гомельской структурной перемычки в мелу маастрихтского яруса обнаружены единичные обломки зубов *Lamniformes* indet., дискретные чешуи *Elasmobranchii* indet. и изолированные зубы *Actinopterygii* indet. (рис.).

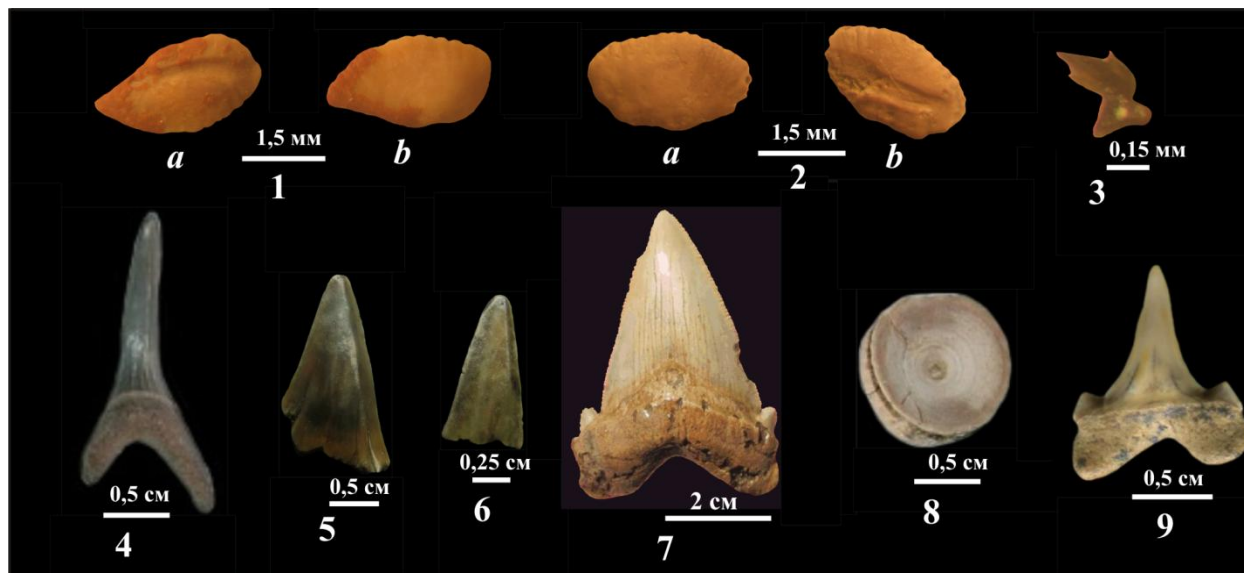


Рисунок – Остатки ихтиофауны из среднеюрских и верхнемеловых отложений

1 *a* и *b* – отолит, вид с двух сторон, келловейский ярус, средняя юра, скв. 792, гл. 298,0–303,0 м, Гомельский р-н, Гомельская обл.; 2 *a* и *b* – отолит, вид с двух сторон, келловейский ярус, средняя юра, скв. 792, гл. 298,0–303,0 м, Гомельский р-н, Гомельская обл.; 3 – *Elasmobranchii* indet., чешуя, маастрихтский ярус, верхний мел, скв. 792, гл. 54,0–59,0 м, Гомельский р-н, Гомельская обл.; 4 – *Scapanorhynchus* sp., передний зуб, верхний мел, меловой карьер «Синька», в окрестностях г. Гродно, экземпляр из коллекции А. Беляя; 5 и 6 – *Lamniformes* indet. – коронки зубов, верхний мел, меловой карьер «Хотиново», Любанский р-н, Минская обл., экземпляры из коллекции Д. Степаненки; 7 – *Otodus* sp., зуб, эоцен, карьер недалеко от д. Чкалово, Гомельский р-н, Гомельская обл.; 8 – *Elasmobranchii* indet., позвонок, верхний мел, меловой карьер около п. г. т. Красносельский, Волковысский р-н, Гродненская обл., экземпляр из коллекции А. Беляя; 9 – *Cretolamna appendiculata* (Agassiz), боковой зуб, сеноманский ярус, верхний мел, Брестская обл.

В верхнемеловых отторженцах, которые кое-где выходят на дневную поверхность и вскрыты многочисленными карьерами на территории западной и центральной частях Беларуси, также обнаружены остатки рыб любителями-коллекционерами палеонтологии. Так, в меловом карьере «Хотиново» Любанского р-на Минской обл. найдены единичные зубы *Lamniformes* indet. (рис.). В меловом карьере «Синька», находящемся в окрестностях г. Гродно, обнаружен зуб *Scapanorhynchus* sp. (рис.). В меловых карьерах возле п. г. т. Красносельский Волковысского р-на Гродненской обл. найдены зубы *Lamniformes* indet., позвонки *Elasmobranchii* indet. (см. рис.), чешуи *Teleostei* indet. и один цельный скелет рыбы *Hoplopteryx* sp.

Из палеогеновых отложений Беларуси находки остатков рыб малоизвестны. В 2013 г. в карьере недалеко от д. Чкалово Гомельского р-на Гомельской обл. был найден зуб акулы *Otodus* sp., по всей видимости, относящийся к эоценовому возрасту (рис.). На западе Белорусской антеклизы в терригенных породах киевской свиты среднего эоцена палеогеновой системы известны редкие находки позвонков и зубов *Elasmobranchii* indet. В выше залегающих олигоценовых отложениях находки скелетных элементов ихтиофауны пока достоверно неизвестны.

В заключение стоит отметить, что целенаправленные поиски и изучение мезозойской и палеогеновой ихтиофауны (особенно хрящевых рыб) на территории Беларуси, несомненно, позволят суще-

ственно пополнить их систематический состав и в будущем разработать по ним региональные биозональные шкалы.

1. Голубцов В. К. Триасовые отложения Припятского прогиба / Тр. Всес. совещ. по пересмотру унифицир.схемы мезозоя. Л.: Гостоптехиздат, 1960.
2. Геология СССР. Т. III. Белорусская ССР / Под ред. П. А. Леоновича. М.: Недра, 1971. 456 с.
3. Стратиграфические и палеонтологические исследования в Белоруссии. Мн.: Наука и техника, 1978. 248 с.
4. Геология Беларуси / Под ред. А. С. Махнача, Р. Г. Гарецкого, А. В. Матвеева и др. Мн.: Ин-т геологических наук НАН Беларуси, 2001. 815 с.
5. Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси: Объяснительная записка. Мн.: ГП «БелНИГРИ», 2010. 282 с.

УДК 550.4

ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА НЕФТЕЙ ЗОНЫ ГИПЕРГЕНЕЗА

С. А. Пунанова¹, Р. З. Мухаметшин²

¹ Институт проблем нефти и газа РАН, ул. Губкина 3, 119333 Москва, Российская Федерация; punanova@mail.ru

² Казанский федеральный университет, Институт геологии и нефтегазовых технологий, ул. Кремлёвская 18/4, 420008 Казань, Российская Федерация; geoeng111@yandex.ru

Согласно вертикальной эволюционной зональности образования и преобразования углеводородов (УВ), связанной с увеличением глубины, температурного градиента, давления и типа исходной органики, в осадочном разрезе земной коры происходит трансформация состава генерированных в недрах УВ систем – от тяжёлых к лёгким нефтям и конденсатам. Существуют представления о стадийности процессов нефте- и газообразования, поэтому степень преобразованности исходного органического вещества (ОВ) необходимо оценивать на любых этапах нефтегеологических исследований. Вторичные процессы, обусловленные поднятиями земной коры и гипергенными преобразованиями, приводят к существенным и необратимым изменениям физико-химических свойств и состава нефтей, в данном случае к их утяжелению; также отмечаются изменения в содержании микроэлементов (МЭ) [1–5].

Генетическая диагностика первичных (не преобразованных) и вторично изменённых (биодegradированных) нафтидов, залегающих в сходных геологических условиях, имеющих часто близкие физико-химические свойства и даже единый химический тип, а также выявление критериев, характеризующих геохимические особенности каждой генетической группы УВ флюидов, представляет научную и практически значимую задачу.

Биодegradированные нафтиды вторично изменены процессами гипергенеза. Трансформациям в зоне гипергенеза может быть подвержена нефть любой стадии преобразования. В результате процессов разрушения нефти биодegradируют, изменяется и затушевывается генетический код, обусловленный исходной биомассой.

Процесс биохимической эволюции существенно меняет облик нефти. По мере усиления степени деградации происходит последовательное удаление определённых УВ соединений (*n*-алканов, изопреноидов, регулярных стеранов, гопанов). Биодegradация включает несколько стадий (уровней) воздействия на состав флюида с различной степенью деструкции классов УВ соединений. Шкалы биодegradации нефтей с характеристикой их уровней приведены в работах J. K. Volkman и др. (1983), K. E. Peters и др. (1991), В. А. Каширцева и др. (1993, 2001), Т. А. Попович (2003). Суммирование полученных этими авторами данных и результатов анализа природных моделей позволяет выделять пять основных стадий деструкции соединений УВ: I – лёгкая (малая, слабая); II – средняя (умеренная); III – высокая (сильная, экстенсивная); IV – очень высокая (очень экстенсивная); V – сверхвысокая (сверхэкстенсивная, экстремальная). К примерам нефтей, испытавших лёгкую стадию биодegradации, относятся нижнекаменноугольные нефти Уиллистонского нефтегазоносного бассейна (НГБ) и кайнозойские нефти Гвинейского НГБ. Нижнемеловые нефти Западно-Канадского НГБ, миоценовые нефти Старо-Грозненского месторождения (Средне-Каспийский НГБ). Меловые нефти Северо-Восточного НГБ Бразилии прошли лёгкую и среднюю стадии биодegradации. Эоценовые нефти и битумы НГБ