

#### 1.2.2.4. Миграция углеводородов

(Сибирский филиал ФГУНПП «Росгеолфонд»)

Проявления углеводородов фиксируются на Байкале уже на протяжении 250 лет. Наиболее активно изучение углеводородных систем Байкала проводилось в 30-х, 50-х и в 90-х годах 20-го столетия, преимущественно с целью поиска месторождений нефти и газа. В 21 веке изучение углеводородов на Байкале выполняется, в основном, научными организациями.

Углеводородные системы в Прибайкалье представлены:

- горючим газом;
- нефтью;
- нефтяными битумами;
- газовыми кристаллогидратами;
- «грязевыми» вулканами;
- углеводородными газами, растворёнными в воде;
- углеводородными газами донных осадков.

Образование углеводородов обусловлено благоприятным сочетанием всех геологических факторов нефтегазоносности: тектонических, литологических, стратиграфических, геохимических, гидрогеологических и термодинамических.

Естественные проявления нефти и газа на Байкале могут представлять серьезную опасность. Выходы горючих газов со дна на некоторых участках акватории Байкала в зимний период создают промоины и пропарины в ледяном покрове, которые часто становятся причиной гибели людей. Необходимо организовать мониторинг и картографирование опасных ледовых явлений Байкала и информировать местное население, рыбаков, туристов об опасности. Существующий на дне Байкала слой газогидратов играет важную экологическую роль. Нарушение газогидратного слоя может вызвать масштабные выбросы метана в озеро, что приведет к экологической катастрофе. Необходимо исследовать степень гидрофлюидной устойчивости газогидратного слоя на дне Байкала в условиях исключительно высокой динамики проявления современных геологических процессов.

Подробнее общие сведения об углеводородных системах Байкала и характеристика их изученности приведены в докладе за 2007 год (сс. 151-153).

В 2012 году продолжался анализ данных, полученных, в том числе в результате проведения в 2008-2010 годах Международной научно-исследовательской экспедиции «Миры» на Байкале». В 2012 году опубликованы следующие основные результаты выполненных исследований.

1) специалистами Лимнологического института СО РАН (Иркутск) и Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (пос. Борок Ярославской области) исследован видовой состав и количественные характеристики фауны свободноживущих нематод (круглые черви) в районе естественных нефтепроявлений в акватории м. Горевой Утес (Средний Байкал). Выявлены 34 вида из 17 родов, 10 семейств и 8 отрядов, из них 18 видов — байкальские эндемики. Обнаружено, что фауна нематод битумных построек представлена тремя специализированными видами (*Monhystera naphthera* Gagarin et Naumova, 2010, *Eumonhystera abyssalis* Gagarin et Naumova, 2010 и *Eutobrilus mirandus* Gagarin et Naumova, 2011). На участках дна с разрозненными выходами нефти преобладают байкальские эндемичные эврибатные виды. Максимальные значения плотности поселения нематод и их максимальная доля в составе мейозообентоса зарегистрированы на участках, непосредственно прилегающих к нефтяным проявлениям. Результаты исследования опубликованы в научном журнале «Биология внутренних вод» (2012, № 2, сс. 3-11);

2) специалистами Лимнологического института СО РАН проведено исследование микробного сообщества в районе разгрузки нефти в Среднем Байкале (м. Горевой Утес). В

течение 2005—2009 гг. изучена численность микроорганизмов, окисляющих нормальные углеводороды, нефть и легкодоступное органическое вещество в водной толще озера, донных осадках и битумных постройках. Отмечена высокая неоднородность распределения микроорганизмов, связанная с депарафинизацией нефти на участках ее разгрузки. Определены максимальные концентрации углеводородоокисляющих микроорганизмов в пробах придонной воды над битумными постройками (до  $2200 \pm 175$  КОЕ/мл) и непосредственно в битумных постройках (до  $170 \pm 13$  тыс. КОЕ/г). Модельным экспериментом показано, что в условиях низкой температуры ( $4^{\circ}\text{C}$ ) деградация фракции *n*-алканов нефти (парафиновые углеводороды нормального строения) природным микробным сообществом за 60 суток достигает 90%. Результаты исследования опубликованы в научном журнале Известия РАН. Серия Биологическая, 2012, № 5, сс. 540–545.

Важность и необходимость геологического изучения опасных процессов, связанных с миграцией углеводородов на Байкале, нашли отражение в Федеральной целевой программе «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 годы», которая была утверждена Постановлением Правительства РФ от 21 августа 2012 № 847. В период с 2015 по 2020 годы программой предусмотрено выполнение мероприятия № 56 «Геологическое изучение опасных процессов, связанных с миграцией углеводородов в центральной экологической зоне Байкальской природной территории», в рамках которого планируется: открытие 15 наземных пунктов наблюдения за опасными процессами, связанными с миграцией углеводородов; разработка программы мониторинга опасных процессов, связанных с миграцией углеводородов; составление карт и базы данных опасных процессов; подготовка ежегодных аналитических записок о динамике проявления опасных процессов, связанных с миграцией углеводородов. Для этих целей в программе предусмотрено 250 млн. рублей.

### **Выводы**

1. Углеводородные системы Байкала изучены недостаточно и могут представлять опасность. Необходимо усилить работы по геологическому изучению и мониторингу опасного проявления процессов, связанных с миграцией углеводородов.

2. Опубликованные в 2012 году результаты научных исследований в области углеводородных систем Байкала посвящены изучению видового состава фауны участков дна с естественными выходами нефти, а также изучению территориального распределения углеводородоокисляющих микроорганизмов в акватории Байкала и их способности перерабатывать нефтяные углеводороды, которые поступают в озеро из естественных нефтепроявлений.