

БАЙКАЛ: МЕСТО, ГДЕ РОЖДАЮТСЯ ИДЕИ



Отбор проб газовых гидратов со льда Байкала
Фото А. Крылова



Исследователь Ливен Надс
с температурными датчиками
Фото Л. Надс



Газогидраты с нового месторождения
у грязевого вулкана Маленький
Фото Л. Надс

В марте 2008 г. бельгийский ученый Ливен Надс, занимающийся исследованием газогидратов Новой Зеландии и Черного моря, собрал температурные датчики, подучил русский язык и поехал... на озеро Байкал.

И это уже не первая поездка ученого на самое глубокое озеро планеты: экспедиция на мартовский лед состоялась по «следам» открытий, результаты которых были представлены на Международной конференции по газовым гидратам, состоявшейся в пос. Листвянка под Иркутском в сентябре 2007 г.

Ливен Надс: «На конференции осенью прошлого года меня очень заинтересовал доклад иркутского ученого О. Хлыстова, посвященный открытию новых областей залегания газогидратов на Байкале, а также сообщение Н. Гранина о факеле в дельте р. Голоустная. Поэтому я принял участие в экспедиции Лимнологического института под руководством Олега Хлыстова, организованной с целью исследования термальной активности обнаруженного выхода газа и газогидратной области в зимних условиях.

Во время нашей ледовой экспедиции мы нашли многочисленные скопления газогидратов в районе Голоустной, что позволило создать уникальную базу термальных данных для этого района.

На льду мы работали вместе с японскими учеными, которые также принимали участие в сентябрьской конференции: японцев интересовали физические параметры новой области залегания газогидратов, а также возможность получения метана из этих замороженных газовых «консервов».

В начале 1970-х гг. группа выдающихся советских ученых — академики А. А. Трофимук, Н. В. Черский, доктора наук В. Г. Васильев, Ю. Ф. Макагон и Ф. А. Требин — высказали гипотезу, что при достаточно высоком давлении и низких температурах в осадочной оболочке Земли природный газ может образовывать месторождения в твердой форме, в виде так называемых кристаллогидратов — сложных кристаллических структур, образованных молекулами метана и воды.

В то время многим казалось, что эта гипотеза ближе к фантазии. Тем не менее в 1970 г. в Государственном реестре СССР обнаружение газогидратов было зарегистрировано как открытие. В последующие годы Трофимук и Черский со своими ближайшими соратниками оценили ресурсы газа в гидратном состоянии как в континентальном секторе Земли, так и на ложе Мирового океана, и пришли к выводу, что они могут оказаться даже больше, чем ресурсы традиционных месторождений газа.

Последующее развитие науки и геолого-разведочной практики полностью

подтвердило эти выводы. Сегодня хорошо известно, что кристаллогидраты широко распространены практически во всех морях и океанах, на глубинах, где в результате бактериальной переработки органического вещества происходит образование биогенного метана и его разгрузка из более глубоководных газосодержащих залежей. Уже существуют сейсмические методы, позволяющие картировать огромные скопления гидратов на дне морей и океанов.

Усилиями наших ученых во главе с академиком М. И. Кузьминым (Институт геохимии СО РАН) скопления газогидратов обнаружены на дне озера Байкал. Теперь уже никто не сомневается, что ресурсы газа в форме гидрата — это огромный альтернативный источник энергии, который будет обеспечивать энергетические потребности человечества в будущем.

Во многих странах мира, в первую очередь в Японии, Индии, США ведутся интенсивные исследования по разработке методов оценки ресурсов и эксплуатации подобных скоплений метана. Совершенно очевидно, что эта по-



Академик А. Э. КОНТОРОВИЧ,
научный руководитель Института
нефтегазовой геологии и геофизика
им. А. А. Трофимука СО РАН

существу гениальная идея наших советских ученых будет кормить энергетику человечества во второй четверти XXI в. и последующие десятилетия.

Подобно тому, как казались когда-то фантастикой сказки о коврах-самолетах, а затем и прогнозы замечательного русского ученого К. Э. Циолковского о космических полетах с помощью ракет, так и гидратный метан — еще одна такая сказка, которая станет реальностью для человечества в недалеком будущем.



Фото В. Короткоручко

После завершения первого этапа экспедиции наша российско-бельгийская команда отправились на грязевой вулкан Маленький, где мы также обнаружили ранее неизвестные месторождения газогидратов.

Для меня очень важны научные данные, полученные в нашей ледовой экспедиции, но не менее значимой оказалась и сама возможность первый раз в жизни жить и работать в таких необычных условиях и увидеть покрытый льдом и снегом великолепный Байкал. Место, где встречаются ученые и рождаются новые идеи...»

Участники нынешнего ледового путешествия на Байкал решили продолжить свое сотрудничество: этим летом изучение обнаруженных газогидратных областей продолжит российско-японская геофизическая экспедиция. А на лето будущего года планируется совместная бельгийско-российская экспедиция с целью исследования глубин Байкала с помощью многолучевой батиметрической съемки.



Уникальный образец — нефть внутри газогидрата. Фото О. Хлыстова

В результате исследований, проведенных летом 1999 г. с борта исследовательского судна «Верещагин», было впервые обнаружено наличие на дне Байкала газовыделяющих структур, связанных со слоями газогидратов, глубоко погруженных в осадочные породы

Ледовая экспедиция «охотников за гидратами» еще раз подтвердила, что Байкал является не только полигоном для международных исследований, но и необычной природной лабораторией. На Байкале уникально все: его история, животные, растения, микроорганизмы, сама вода... Поэтому не удивительно, что Байкал оказался и единственным в мире пресноводным водоемом, где около десяти лет назад сибирскими учеными были обнаружены гидраты, залегающие в глубинных (ниже 120 м!) слоях озерных осадков. А вот на поверхности дна озера газогидраты были практически открыты лишь в начале XXI в. Основная заслуга в этом, как и в продолжении работ по дальнейшему поиску и изучению газогидратов на Байкале, принадлежит академику М. А. Грачеву (Лимнологический институт СО РАН, Иркутск).

С тех пор Байкал стал притягательным объектом не только для отечественных, но и зарубежных исследователей, изучающих газогидраты. Подтверждением этому стала и прошедшая в конце 2007 г. под Иркутском международная конференция, организованная Лимнологическим институтом, где ученые из разных стран обсудили различные модели формирования газогидратов



Всем хотелось увезти с собой этот сувенир, но он разложился и улетучился менее чем за час, оставшись только в памяти цифровых фотокамер и их обладателей. Фото О. Хлыстова

в зависимости от температуры и давления, результаты лабораторных исследований к природным гидратам суши и морей, а также искусственно созданных.

В докладах, посвященных истории исследования газогидратов на озере, было отмечено, что на Байкале проявляется новый тип подводного грязевого вулканизма, сочетающий в себе только часть признаков морских подводных грязевых вулканов и характеризующийся своими особыми чертами. С использованием разработанных специально для байкальских условий геолого-геофизических поисковых признаков за последние три года было обнаружено пять новых залежей гидратов.



Грануловидный газовый гидрат кубической структуры КС-II

Вертикально стоящие слои газовых гидратов кубической структуры КС-I

Фото О. Хлыстова



Фото В. Короткоручко

Газогидраты привлекают внимание не только как потенциальный источник топлива и химического сырья, но и «катастрофическим» потенциалом. При разработке газогидратных месторождений, а также при относительно небольших изменениях термодинамических (климатических) условий в атмосферу может выделяться значительное количество метана, являющегося так называемым «парниковым» газом. Одно из возможных экологических последствий — усиление парникового эффекта, так как удельное поглощение метаном теплового излучения Земли примерно в двадцать раз выше, чем углекислым газом

Большинство районов залегания гидратов расположены намного ниже верхней границы их стабильности, что позволяет проводить различные эксперименты со скоплениями гидратов, не опасаясь их лавинного разрушения и поступления больших объемов метана в водную толщу.

В районе недавно открытого естественного подводного выхода нефти на Байкале сделаны уникальные находки газогидратов, образованных из углеводородов различного происхождения: бактериального и термогенного метана и термогенного этана, а также из газов чисто термогенного происхождения.

Высокая степень эндемизма, присущая многим обитателям Байкала, оказалась свойственна и микроорганизмам — единственным обитателям глубинных слоев озерных осадков. На основе совокупности молекулярно-биологических данных можно утверждать, что подавляющее большинство байкальских микроор-

ганизмов не имеют близких аналогов в мировой базе данных.

Микроорганизмы, участвующие в круговороте метана, требуют к себе особого внимания — ведь практически везде в осадках озера Байкал обнаружен метан биогенного происхождения, при этом его концентрации в водной толще крайне малы. Установлено, что метанотрофные («поедающие метан») бактерии в больших количествах присутствуют в поверхностных слоях донных осадков, где они образуют своего рода природный фильтр и препятствуют поступлению метана в водную толщу.

Из материалов, представленных на конференции, можно заключить, что характерное для Байкала разнообразие структур природных гидратов, разработанные здесь эффективные методы поиска и получения газогидратных образцов, возможность проведения исследовательских работ как в летнее, так и зимнее время позволяют использовать газогидратные залежи нашего «пресноводного моря» для решения многих экспериментальных и фундаментальных задач. И в том числе для разработки технологии добычи газа из поддонных гидратов.

Участники конференции сошлись во мнении, что начальный этап накопления материалов по газогидратам Байкала завершился. В России, безусловно, назрела необходимость принятия специальной долгосрочной программы по исследованию этого топлива будущего, в том числе и его уникальных байкальских месторождений...

*По материалам д.б.н. Т. И. Земской
(Лимнологический институт СО РАН, Иркутск)*

Фото В. Короткоручко

