

Литература

1. Коблова И.П. Объектный мониторинг подземных вод на нефтяных месторождениях // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Ульяновск, 2011. – Т. 13. – № 1. – С. 211 – 213
2. Хаустов Х.П., Редина М.М. Охрана окружающей среды при добыче нефти. – М.: Дело, 2006. – 552 с.
3. Шварцев С.Л. Общая гидрогеология. – М.: Недра, 1966. – 424 с.

МЕТАНОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ БАЙКАЛА

А.А. Гущина

Научный руководитель доцент Н.М. Недоливко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Озеро Байкал по праву считается одним из уникальных природных объектов. Это самое глубокое (глубиной до 1637 м) и древнейшее (возраст 25–35 млн. лет) озеро на Земле. В последнее десятилетие большой интерес вызывают темные кольца диаметром 5–7 км в толще байкальского льда, впервые обнаруженные со спутника в 1999 г. Кольца не образуются каждый год и не располагаются на одном и том же месте. Существует мнение, что они формируются в связи с сейсмической и тектонической активизацией в Байкальской рифтовой системе и выбросом метана из многокилометровой осадочной толщи дна Байкала. За счет этого зимой образуются "пропарины" (кольца) диаметром от полуметра до сотен метров, где лед очень тонкий или вообще отсутствует, а летом в таких местах из глубины на поверхность поднимаются пузыри. Подъем природного газа провоцирует восходящий водный поток, который в свою очередь закручивается силами Кориолиса, обусловленными вращением Земли. В результате в приповерхностном слое воды подо льдом формируется круговое относительно теплое течение, которое постепенно разрушает ледяной покров снизу. Подтаявший лед напитывается водой, и на поверхности льда проявляется темное кольцо.

Такие темные кольца обнаружены в районах: мыса Крестовского, поселка Турка, южной оконечности Байкала (Большое Голоустное), мыса Нижнее Изголовье полуострова Святой Нос. Так, в районе Большого Голоустного, где отмечено большое скопление метановых пузырей, на глубине порядка 400 м обнаружен (в 2008 г. во время проведения работ по изучению рельефа дна с научного дрейфующего судна) подводный газовый вулкан, названный «Ступой». Источник, постоянно выделяющий метан, шириной 80–100 м и сужающийся ко дну, расположен на гребне подводной возвышенности и приурочен к разлому.

Газовый (грязевый) вулканизм широко развит в природе; грязевые вулканы, как проявления этого процесса, встречаются во многих странах мира и приурочены обычно к молодым (кайнозойским) впадинам и зонам разломов (рис. 1), но не исключено их генетическое родство с газовыми гидратами [1].

В любом случае существование грязевых вулканов связано с накоплением громадных количеств метана в подошве гидратного слоя и их прорывом на поверхность во время сильных землетрясений [5, 7, 8]. Образование газовых вулканов на Байкале косвенно подтверждается переводом названия оз. Байкал как «стоящий огонь» (БайГал) [2, 3].

Исследования газопроявлений на Байкале начались на рубеже XX-XXI веков, после открытия газовых гидратов в осадках [2] и грязевых вулканов на дне озера. В Южном Байкале локатором бокового обзора и сейсмопрофилированием было обнаружено несколько грязевых вулканов (Большой, Старый, Маленький, Малютка), расположенных на глубинах от 1300 до 1350 м [3]. В Среднем Байкале, недалеко от Малых Ворот пролива Малое Море, найдены два глубоководных грязевых вулкана (Новосибирск и Санкт-Петербург), также открыты вулканы на подводном склоне северной части авандельты реки Селенги в окрестностях Кукуйского каньона. В результате исследований в районах грязевых вулканов были зарегистрированы газовые гидраты в приповерхностном слое донных отложений [4]. На данный момент в озере зарегистрировано около 100 таких метановых источников.

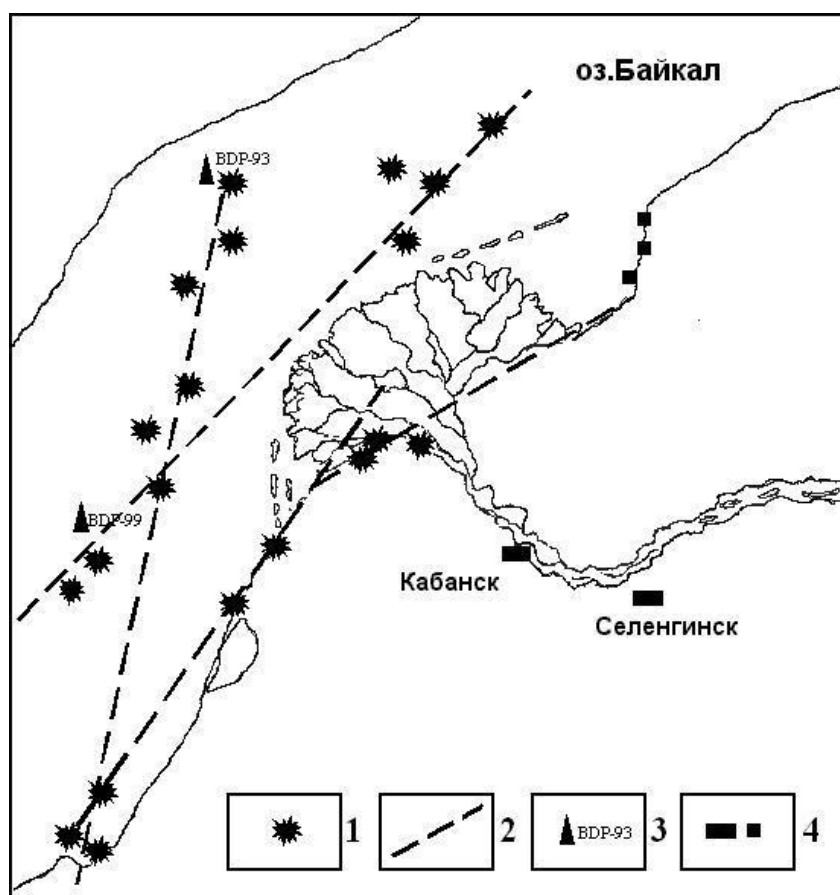


Рисунок 1 – Предполагаемое расположение грязевых вулканов в районе дельты и авандельты р. Селенги (Исаев, 2001): 1 – предполагаемые грязевые вулканы, 2 – предполагаемые разломы, 3 – скважины, пробуренные на дне Байкала по международному проекту «Байкал-бурение», 4 – населенные пункты

Метановые потоки, исходящие из вулканов, на дне озера имеют довольно большие масштабы, и если сделать количественную оценку выбросов, то в итоге можно говорить об объемах метана, который попадает в атмосферу Земли. Результаты имеют колоссальное значение, поскольку метан относится к группе парниковых газов, следовательно, имеет прямое отношение к процессам изменения климата. Помимо того, что выброс метана имеет глобальное значение для климата, в

первую очередь он оказывает локальное воздействие. А именно происходит «подогрев» воды озера, что влияет на появление новых видов водорослей – спирогиры и элодеи канадской, которые превращают озеро в болото, а также приводит к гибели рыбы вблизи газовых очагов [5].

Так, весной и в начале лета на мелководье в устье Селенги отмечена резкая активность процессов грязевого вулканизма. Был сильный выброс газа, отчасти нефти – активизировались грязевые вулканы в этой части озера. Произошел сильный подток тепла из глубины, в результате которого воды Байкала начали нагреваться, а газогидраты, образованные на дне озера, начали таять. Если раньше газогидраты держали уровень температуры холодной воды, то в результате активности вулканов они растаяли, и сам метан пошел в толщу воды. В результате вода резко потеплела. Не стоит также забывать о необычной жаре на побережье.

При погружении на дно Байкала на глубину 1400 м недалеко от Ольхона на грязевый вулкан Санкт-Петербургский во время экспедиции «Миров» на Байкале в 2009 г. было обнаружено, что рыба (огромные бычки, голомянки) лежала вокруг продушин грязевых вулканов. При исследовании ила и песка со дна, отмечены следы этих же видов мертвой рыбы. То есть, они были отравлены прямо на дне. Еще один факт гибели рыбы в связи с выбросом метана отмечен в июле 2003 г. в районе поселка Баргузин. Со слов очевидцев «рыба выбрасывалась на берег, а из-под воды пузырями выходил газ. Берег был усыпан несколькими тоннами мертвой рыбы, а также чайками и воронами, которые налетели на добычу» [6, 7, 8].

Литература

1. Гранин Н.Г., Гранина Л.З. Газовые гидраты и выходы газов на Байкале // Геология и геофизика, 2002. – Вып. 43(7). – С. 629 – 637.
2. Кузьмин М.И., Калмычков Г.В., Гелетий В.Ф. и др. Первая находка газогидратов в осадочной толще озера Байкал // Докл. РАН, 1998. – Вып. 362(4). – С. 541 – 543.
3. Исаев В.П., Коновалова Н.Г., Михеев П.В. Нефть и газ Байкала – миф или реальность? // Проблемы геологии и освоения минерально-сырьевых ресурсов Восточной Сибири: материалы юбил. конф. ИГУ и гос. геол. службы Вост. Сибири. – Иркутск, 1998. – С. 88 – 90.
4. Исаев В.П. О газовом палеовулканизме на Байкале // Геология нефти и газа, 2001. – № 5. – С. 45 – 50.
5. Исаев В.П. «Грязевые» вулканы Байкальской рифтовой системы // Геология и полезные ископаемые Восточной Сибири: сб. науч. тр. – Иркутск: ИГУ, 2007. – С. 133 – 137.
6. Исаев В.П. Впадины Байкальской рифтовой системы – новая грязевулканическая провинция // Новые идеи в науках о Земле: докл. VIII Междунар. конф. – М.: РГГРУ, 2007. – Т. 2. – С. 90 – 93.
7. Кольцевые структуры на льду Байкала – проявление геологических процессов [Электронный ресурс]. URL: http://www.geol.irk.ru/baikal/baikal/krugi/baikal_ring.html
8. Мир Байкала. – Улан-Удэ: ЭКОС, 2011. – № 5 (29). – С. 64 – 66.