

Декларация InterRidge об экологической безопасности при научных исследованиях глубоководных гидротермальных систем



Введение

Как ученые-исследователи моря, мы особенно ценим уникальность и многообразие глубоководных гидротермальных экосистем и заинтересованы в их сохранении для научных, эстетических, экологических и, потенциально, экономических целей. Для изучения глубоководных гидротерм применяются специализированные обитаемые или необитаемые исследовательские аппараты, поэтому лишь небольшое число ученых могут непосредственно посещать эти уникальные объекты. Несомненно, это еще больше увеличивает нашу личную ответственность за судьбу каждого из них.

Рядовые научные исследования не способны нанести гидротермальному проявлению или гидротермальной экосистеме урон, сопоставимый по интенсивности с уроном от вулканических и тектонических явлений, а также от промышленной (горнодобывающей, сельскохозяйственной) деятельности человека.

Тем не менее, некоторые научные изыскания наносят конкретным гидротермам или гидротермальным сообществам вред больший, чем это могло бы быть, если бы эти исследования планировались и проводились с должным вниманием к возможным последствиям. В настоящее время известно относительно небольшое число гидротермальных полей, поэтому ученые различных специальностей часто работают на одних и тех же объектах. При этом очень часто ученые одних специальностей не учитывают потребностей ученых других специальностей: при проведении исследований они настолько изменяют облик изучаемого объекта, что после этого его изучение другими учеными бывает существенно затруднено или даже невозможно. Более того, такое отношение к изучаемому объекту, несомненно, влечет за собой

нарушение равновесия или даже гибель уникального гидротермального сообщества живых организмов.

Так, например, отбор геологических образцов с помощью драгирования фактически уничтожает изучаемый объект и сформировавшуюся здесь экосистему, после применения такого метода работа здесь ученых других специальностей, в частности биологов, практически невозможна.

Поскольку многие методы исследований способны нарушить равновесие в изучаемых системах, то одним из правил проведения любого научного изыскания должно стать стремление к минимизации вредного воздействия от его проведения. Для этого исследователи моря должны всегда оценивать свои планы с точки зрения безопасности окружающей среды и выбирать наиболее безвредные методы изучения.

Экосистемы гидротермальных источников важны и уникальны

Гидротермальные источники представлены во всех океанах в областях, для которых характерно проявление тектонической и/или вулканической активности. Наиболее многочисленны и широко распространены гидротермальные источники, приуроченные к глубоководным центрам *спрединга* (областям раздвижения литосферных плит).

Изучение процесса спрединга - ключ к пониманию динамики нашей планеты. С этим процессом связан целый ряд опасных геологических явлений, таких как цунами, землетрясения и извержения вулканов. Процесс спрединга приводит к формированию экстремальных экологических условий, в которых обитает большое число бактерий и животных, изучение которых может привести к новым интересным открытиям, способным принести важную практическую пользу.

Условия гидротермальных проявлений экстремальны для жизни в обычном понимании. Для среды обитания этих организмов характерны аномальные химический состав и температура гидротермальных растворов, резкие изменения свойств флюида и экстремальные физико-химические градиенты. Гидротермальные источники крайне

продуктивны. Их высокая биомасса формируется за счет химической энергии гидротермальных растворов. Хемосинтезирующие микроорганизмы поглощают метан, сероводород, другие соединения. На их основе развиваются гидротермальные сообщества с высокой плотностью, состоящие из удивительных животных, которые адаптированы для жизни в этих «оазисах» и резко отличаются от фоновой фауны окружающих глубоководных бассейнов.

Специализированные микроорганизмы, которые формируют основу трофической пирамиды на гидротермальных полях, включают группы, которые могут жить в аномальных физико-химических условиях. Среди них есть представители наиболее древних форм жизни на Земле.

Гидротермальные сообщества в разных концах Мирового океана различаются так же, как различается флора и фауна на разных континентах. В Тихом, Индийском и Атлантическом океанах выделяют шесть биогеографических провинций гидротермальной фауны. Не исключено выделение новых биогеографических провинций. Они могут быть открыты в труднодоступных районах Мирового океана (например, в Северном Ледовитом океане).

Глубоководные гидротермальные сообщества были открыты в конце 1970-х гг. и мы находимся только в начале пути их изучения. Исследование этих интригующих, но труднодоступных объектов может привести к множеству новых научных открытий в области биотехнологии и, возможно, медицины. Продолжение изучения этих объектов необходимо для понимания особенностей фауны больших глубин, пределов распространения живого вещества и, возможно, даже происхождения жизни на Земле.

Поскольку существует тесная взаимосвязь между биологической активностью и гидротермальными флюидами, сообщества с высокой плотностью могут существовать только в областях с действующими гидротермальными источниками. Однако, активные гидротермальные проявления рифтовых зон срединно-океанических хребтов очень изолированы друг от друга. Расстояния между активными постройками на одном поле могут достигать десятков метров, а отдельные поля

отдалены друг от друга на расстояния порядка 100 км и более. Нам до конца не известно, как животные, которые живут в глубоководных «оазисах», адаптированы к расселению на столь большие расстояния, но сообщества формируются сразу же, как только появляются новые источники. Способность животных расселяться и быстро колонизировать новые объекты приводит к высокой степени однородности между сообществами внутри биогеографической провинции.


Существование гидротермальных проявлений может быть очень неустойчивым во времени. Гидротермальные системы напрямую связаны с мелкомасштабной тектонической и вулканической активностью. Индивидуальные источники могут появляться и прекращать свою активность на временных интервалах порядка десяти лет. Следовательно, сообщества микроорганизмов и животных, которые подпитываются энергией гидротерм, развиваются и погибают за очень короткие временные интервалы. За 30 лет изучения с момента открытия этого феномена многие гидротермальные поля и их сообщества зародились, сформировались и прекратили свое существование.

Популяции гидротермальных животных вынуждены адаптироваться к экстремальным геологическим явлениям, включая перекрытие гидротермального поля горячими лавовыми потоками, падение 75 метровых гидротермальных труб или полное прекращение гидротермальной активности.

Безопасность практических исследований

Основная цель этого документа – выработка мер по повышению экологической безопасности исследовательской деятельности в гидротермальных источниках. Как участники международного исследовательского сообщества мы призываем всех ученых соблюдать следующие нормы:

- 1) Избегать при проведении научных исследований деятельности, способной нанести разрушительное воздействие устойчивому существованию популяций гидротермальных организмов;

- 2) Избегать при проведении научных исследований деятельности, приводящей к продолжительному и значительному изменению и/или видимой деградации гидротермальных полей;
- 3) Избегать отборов проб, которые не являются необходимыми для проведения научных исследований;
- 4) Избегать при проведении научных исследований перемещения биологического или геологического материала между объектами;
-  5) Знакомиться с характером текущих и планирующихся исследований в данном районе и избегать изысканий, которые могут совпадать с экспериментами или наблюдениями других исследователей.
- 6) Способствовать тому, чтобы результаты ваших исследований и планы дальнейших работ были известны остальному международному сообществу через InterRidge или через другие публичные каналы обмена информацией;
- 7) Максимально возможно упростить доступ ко всем отобранным биологическим, химическим и геологическим образцам, способствовать сотрудничеству и взаимодействию внутри глобального сообщества ученых.

Мы также призываем открыть международный доступ к базам данных, публикациям и образцам, чтобы способствовать отказу от повторного отбора проб и, как следствие, нанесения излишнего вреда гидротермальным источникам. Помимо заботы о сохранности гидротермальных полей и их экосистем, этот шаг необходим для более эффективного накопления знаний об этих уникальных объектах.

Например, международное научное сообщество через программу Переписи морской жизни (Census of Marine Life program) и InterRidge организуют открытые базы данных с подробной информацией о всех известных образцах гидротермальной биоты, хранящихся в лабораториях и музеях по всему миру. Это делается с целью минимизировать повторный отбор образцов гидротермальной фауны. Многие национальные отделения InterRidge обеспечивают доступ к

открытым базам данных, содержащих информацию о биологии, химии и геологии гидротерм.

INTERRIDGE

InterRidge – некоммерческая организация, нацеленная на обеспечение всех аспектов исследования срединно-океанических хребтов. Участники InterRidge считают, что исследования этих глобально распространенных, но труднодоступных систем могут успешно осуществляться только в условиях международного сотрудничества

InterRidge развивает четыре направления своей деятельности:

- 1) Формирование и развитие интерактивного международного исследовательского сообщества;
- 2) Выделение через рабочие группы InterRidge, совещания и конференции участников наиболее актуальных вопросов исследований и планирование программ, направленных на решение этих вопросов;
- 3) Согласование между отдельными представителями научного сообщества единого плана действий;
- 4) Воздействие на широкую общественность и правящие элиты всего мира посредством образования и информирования о значении и перспективах срединно-океанических исследований.

В настоящее время InterRidge управляется комитетом, состоящим из представителей 11 государств-участников, представляющих не только свои национальные научные сообщества, но и ученых из 19 стран-корреспондентов (на февраль 2008 года).

Подписание соглашения

Управляющий комитет InterRidge и главы всех рабочих групп InterRidge единодушно поддержали это соглашение об ответственном ведении практических исследований на гидротермальных полях и призывают ученых всех стран следовать вышеприведенным нормам при планировании и проведении научно-исследовательских экспедиций.

Подписано 17 февраля 2006 года в IFM-GEOMAR, Kiel, Germany

Prof. Colin Devey,
InterRidge Chair

on behalf of InterRidge and specifically in the name of:

Colin Devey, IFM-GEOMAR, Germany, Chair InterRidge

Charles Fisher, Penn State University, USA, Co- chair of the InterRidge
Biology Working Group

Nicole Dublier, Germany, Co-chair of the InterRidge Biology Working Group

Kim Juniper, Universite de Montreal, Canada, Chief Scientist NEPTUNE
Canada

Stéphane Hourdez, France, member InterRidge Biology Working Group

Francoise Gaill, Universite de Paris, France, Past-chair, InterRidge Biology
Working Group

Tim Shank, Woods Hole Oceanographic Institution, USA, member InterRidge
Biology Working Group

Ken Takai, JAMSTEC, Japan, member InterRidge Biology Working Group

Anna Metaxas, Dalhousie University, Canada, member InterRidge Biology
Working Group

Donna Blackman, Scripps Institute of Oceanography, USA, Chair Ridge 2000
program

John Chen, Dept. of Geophysics, Peking University, InterRidge Steering
Committee member for China

Jérôme Dymont, Institut de Physique du Globe de Paris, InterRidge Steering
Committee member and National representative for France, Co-Chair of
Working Group "Hotspot-ridge interactions"

K.A. Kamesh Raju, National Institute of Oceanography, Goa, India,
InterRidge Steering Committee member for India

Nobukazu Seama, Kobe University, Japan, InterRidge Steering Committee
member for Japan

Rolf Pedersen, University of Bergen, Norway, InterRidge Steering Committee
member for Norway

Paul Dando, University of Wales-Bangor, InterRidge Steering Committee

member for United Kingdom

Tim Henstock, National Oceanography Centre, Southampton, InterRidge
Steering Committee member for United Kingdom

Jonathan Snow, University of Houston, USA, Chair of Working Group
"Ultraslow-spreading ridges"

Javier Escartin, University Paris VI, France, Co-Chair of Working Group
"Monitoring and Observatories"

Ricardo Santos, University of Azores, Portugal, Co-Chair of Working Group
"Monitoring and Observatories"

Benoit Ildefonse, University of Montpellier, France, Chair of Working Group
"Deep Earth Sampling"

Nadine le Bris, IFREMER, France, Chair of Working Group "Biogeochemical
interactions at deep-sea vents"

По вопросу участия в этом соглашении вы можете связаться с
[координатором](#) InterRidge.