

1.2.2. Недра

1.2.2.1. Эндогенные геологические процессы и геофизические поля

Сейсмичность Байкальской природной территории

(Байкальский филиал Геофизической службы СО РАН)

Впадина озера Байкал является центральным звеном Байкальской рифтовой зоны, которая развивается одновременно с другими рифтовыми системами Мира. Высокий сейсмический потенциал Байкальской рифтовой зоны подтверждается данными о палеосейсмодислокациях, полученными геологическими методами, сведениями о сильных землетрясениях исторического прошлого, а также информацией о более чем 200 тыс. землетрясений, зарегистрированных в результате инструментальных наблюдений, которые начали проводиться в Прибайкалье с 1902 года. С 1950 года здесь отмечено несколько мощных (9–10 баллов, $M=7,0-7,8$)¹ и целый ряд сильных землетрясений (до 8 баллов, M до 5,5–6). События последнего времени также подтверждают высокий уровень сейсмической опасности территории: Южно-Байкальское землетрясение 25.02.1999 г. ($M=6,0$); Кичерское - 21.03.1999 г. ($M=5,8$); Куморское - 16.09.2003 г. ($M=5,8$) и Култукское - 27.08.2008 г. ($M=6,2$).

В последние годы (2002–2009 гг.) в Прибайкалье в пределах зоны, контролируемой сейсмостанциями Байкальского филиала Геофизической службы СО РАН (БФ ГС СО РАН), регистрируется более 8–9 тысяч слабых и сильных землетрясений в год. Традиционно в оперативную обработку в Байкальском регионе включаются записи землетрясений энергетического класса с $K \geq 9,5$ (уровень оперативного каталога), зарегистрированные на территории с координатами: $48^{\circ}-60^{\circ}$ С.Ш.; $96^{\circ}-122^{\circ}$ В.Д.

Наличие в сейсмоопасной зоне БПТ гражданских и промышленных объектов, в том числе экологически опасных производств, приводит к необходимости постоянного слежения за развитием сейсмического процесса в связи с возможными социально-экономическими последствиями от сильных землетрясений. Согласно постановлению Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 11 мая 1993 № 444 «О Федеральной системе сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений» мониторинг за развитием сейсмического процесса в Восточной Сибири ведет БФ ГС СО РАН.

В целях обеспечения выполнения постановления Правительства РФ от 24 марта 1997 № 334 «О порядке сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в филиале действует служба срочных и оперативных донесений.

Байкальская региональная сейсмическая сеть (международный код ВУКЛ) на 31 декабря 2009 года насчитывала 23 постоянные сейсмические станции, расположенные в Прибайкалье и Забайкалье и оснащенные цифровой аппаратурой. Центральная сейсмическая станция «Иркутск» – опорная станция сейсмической сети РАН, является региональным центром сбора и обработки материалов наблюдений по данным станций региона в срочном режиме. Сейсмическая станция «Талая» входит в телесеismicкую сеть РАН, которая интегрирована в систему глобальных сейсмических наблюдений земного шара. Кроме сейсмических станций БФ ГС СО РАН в 2009 году работали восемь

¹ Для характеристики силы землетрясений используются такие понятия, как **магнитуда (М)**, **энергетический класс (К)** и **интенсивность (И)**, характеризующаяся баллами. Магнитуда и энергетический класс – инструментально регистрируемые величины, условно характеризующие «энергетический заряд» в очаге землетрясения. Интенсивность характеризует силу сейсмических сотрясений в пункте наблюдения и зависит не только от силы сейсмических волн, излученных из очага землетрясения, но и от удаления пункта наблюдения от эпицентра землетрясения, глубины очага, а также от геологических особенностей местности. Интенсивность землетрясения оценивается в баллах по описательной шкале MSK-64.

сейсмических станций локальной сети Бурятского филиала ГС СО РАН, данные наблюдений которых использовались при сводной обработке землетрясений Байкальского региона.

Схема расположения и перечень сейсмических станций Прибайкалья и Забайкалья приведены на рисунке 1.2.2.1.1 и таблице 1.2.2.1.1.

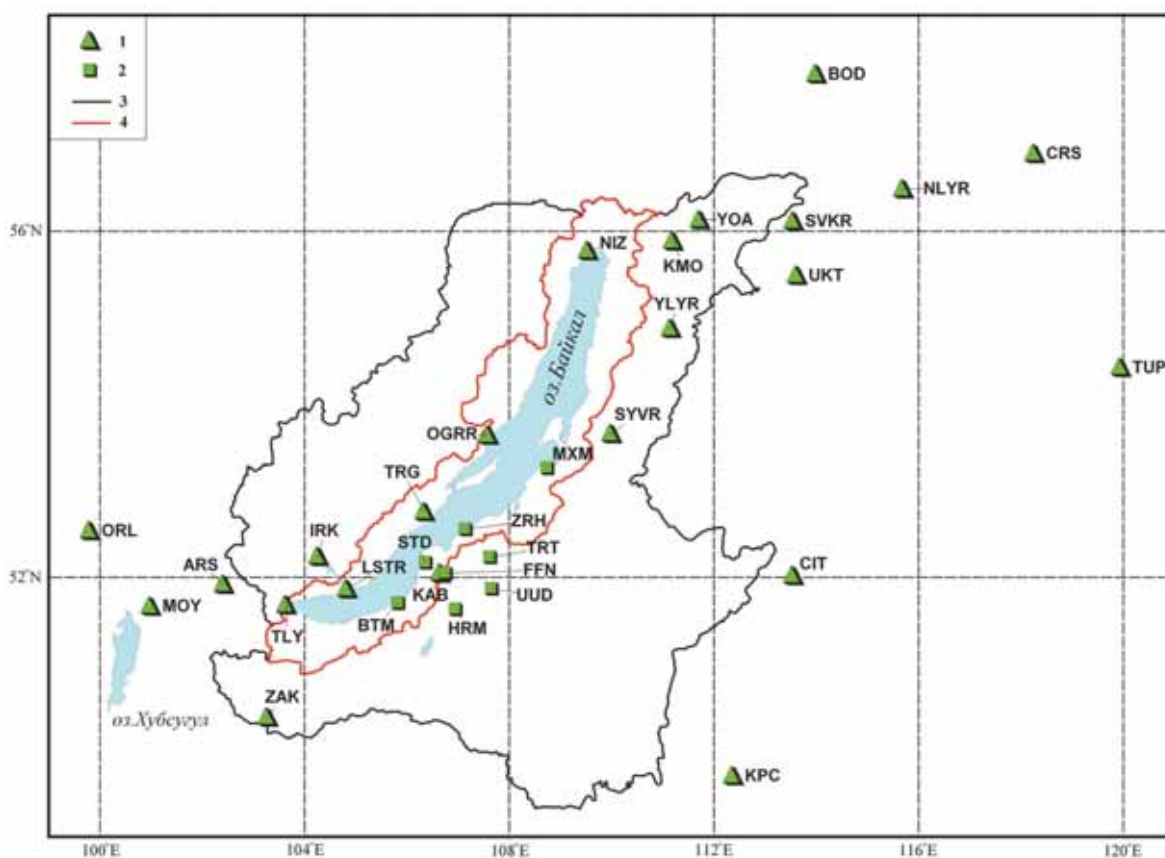


Рис. 1.2.2.1.1. Схема расположения сейсмических станций Прибайкалья и Забайкалья. 1 – сейсмические станции Байкальского филиала ГС СО РАН; 2 – сейсмические станции Бурятского филиала ГС СО РАН; 3 – граница БПТ; 4 – граница Центральной экологической зоны БПТ

Таблица 1.2.2.1.1

Сейсмические станции Прибайкалья и Забайкалья
(Жирным шрифтом – в пределах БПТ)

№	Код	Название	№	Код	Название			
1	ARS	Аршан	12	LSTR	Листвянка	23	TRG	Тырган
2	BOD	Бодайбо	13	MOY	Монды	24	TRT	Турунтаево
3	BTM	Бабушкин	14	MXM	Максимиha	25	TUP	Тупик
4	CIT	Чита	15	NIZ	Нижнеангарск	26	UKT	Уакит
5	CRS	Чара	16	NLYR	Неляты	27	UUD	Улан-Удэ
6	FFN	Фофаново	17	OGRR	Онгурен	28	YLYR	Улюнхан
7	HRM	Хурамша	18	ORL	Орлик	29	YOA	Уоян
8	IRK	Иркутск	19	STD	Степной Дворец	30	ZAK	Закаменск
9	KAB	Кабанск	20	SYVR	Суво	31	ZRH	Заречье
10	KMO	Кумора	21	SVKR	Северомуйск			
11	KPC	Хапчеранга	22	TLY	Талая			

Действующая система наблюдений и передачи данных позволяет на контролируемой территории зарегистрировать любое событие с магнитудой $M \geq 3,0$, в течение часа собрать информацию о нем, произвести сводную обработку полученных материалов, передать основные параметры (время в очаге, координаты эпицентра, магнитуду, энергетический класс, расчетную интенсивность в эпицентре, макросейсмический эффект в населенных пунктах) семи адресатам: Геофизической службы РАН (г. Обнинск), Геофизической службы СО РАН (г. Новосибирск), оперативным дежурным Управлений МЧС России по Иркутской и Читинской областям и Республике Бурятия, оперативному дежурному Сибирского регионального центра МЧС России (г. Красноярск), дежурным администраций Иркутской области, Республики Бурятия, Забайкальского края.

Также не позднее часа с момента землетрясения информация о нем появляется на сайте Байкальского филиала ГС СО РАН: www.seis-bykl.ru.

В последние годы (2002–2009 гг.) в Прибайкалье в пределах зоны, контролируемой сейсмостанциями БФ ГС СО РАН, регистрируется более 8–9 тысяч слабых и сильных землетрясений в год. Порядка 60% из них – в пределах Байкальской природной территории. Большинство (70%) эпицентров землетрясений БПТ сосредоточено в пределах узкой полосы Байкальского рифта, совпадающей с Центральной экологической зоной БПТ.

Традиционно в оперативную обработку в Байкальском регионе включаются записи землетрясений энергетического класса с $K \geq 9,5$, зарегистрированные на территории с координатами: 48° – 60° СШ; 96° – 122° ВД (см. рис. 1.2.2.1.1).

Согласно оперативному каталогу, составленному по данным региональной сети станций, с 1 января по 31 декабря 2009 года всего зарегистрировано 68 землетрясений энергетического класса $K \geq 9,5$ (магнитуда > 3).

Самое сильное землетрясение зарегистрировано 10 июня в $18^h 51^m$ с $K=13.2$, $M=5.1$ в центральной части Байкальской рифтовой зоны на северо-восточных склонах Баргузинского хребта. В результате удаленности эпицентра землетрясения от населенных пунктов максимальная зафиксированная интенсивность сотрясений составила не более 4 баллов.

В целом по БПТ максимальная интенсивность сотрясений, отмеченная в 2009 году, не превысила 4–5 баллов: при землетрясениях 3 января ($K=12.2$) в Северо-Муйском хребте и 29 ноября ($K=11.6$) в Среднем Байкале. Аномально слабая активность наблюдалась в районе Южного Байкала, где в предшествующем 2008 году произошло сильное Култукское землетрясение с максимальными сотрясениями 7 – 8 баллов.

Сведения о наиболее сильных землетрясениях 2009 года ($K > 10.5$, магнитуда > 3.6), эпицентры которых были локализованы в пределах БПТ, приведены на рисунке 1.2.2.1.2 и в таблице 1.2.2.1.2.

В 2009 году в Прибайкалье наблюдалась слабая сейсмическая активность. По количеству выделившейся суммарной энергии 2009 год уступает в 1.5-15 раз каждому из предыдущих 7 лет (2002-2008 гг.), а в сравнении с 2008 годом суммарная зафиксированная сейсмическая энергия меньше в 400 раз.

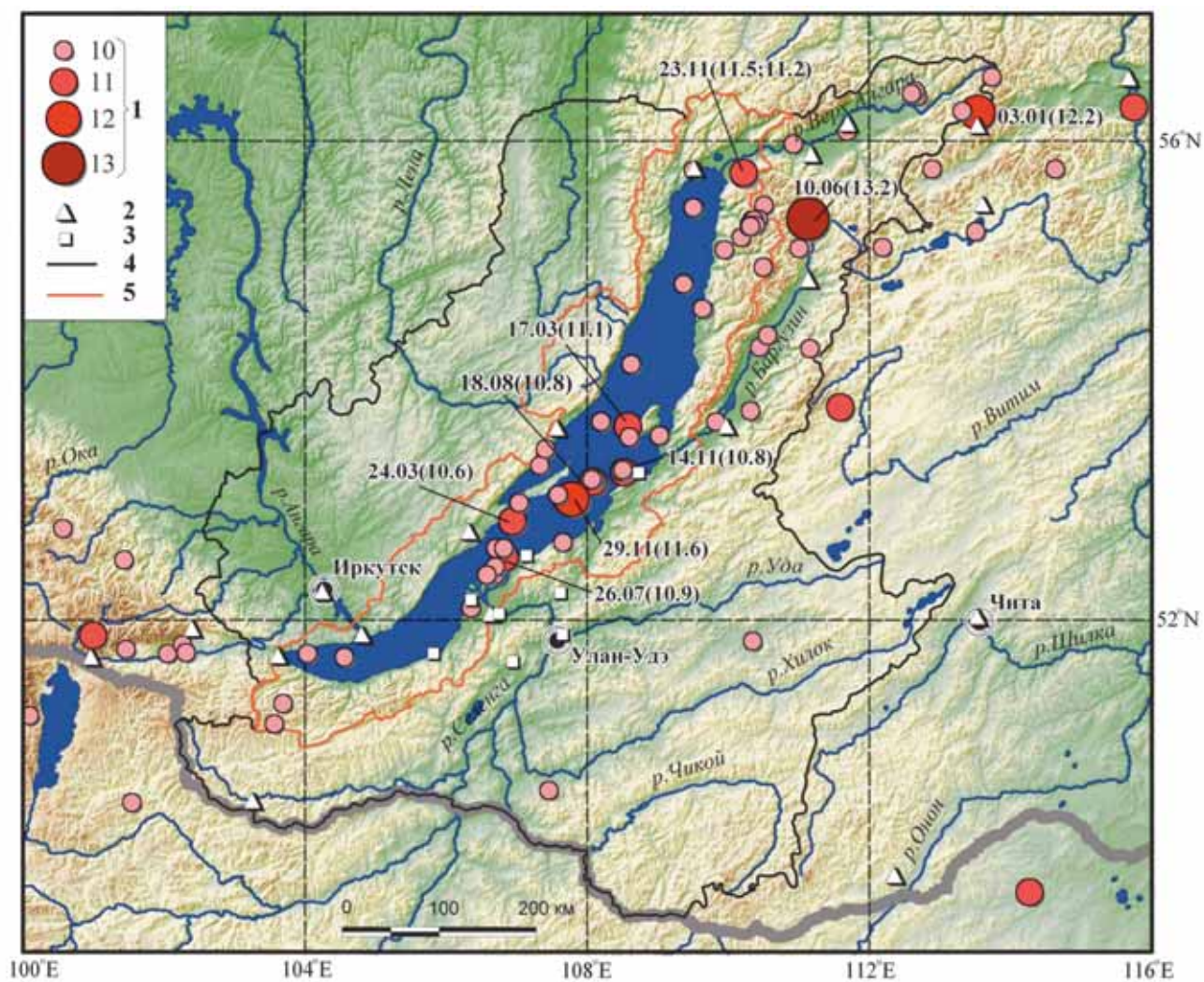


Рис. 1.2.2.1.2. Карта эпицентров землетрясений Байкальского региона по оперативным данным за 2009 год. 1 – энергетический класс, К; 2 - сейсмические станции Байкальского филиала ГС СО РАН; 3 - сейсмические станции Бурятского филиала ГС СО РАН, 4 - граница БПТ; 5 - граница ЦЭЗ БПТ

Землетрясения энергетического класса (К) свыше или равных 10.5, зарегистрированные в пределах БПТ региональной сетью сейсмических станций в 2009 году (землетрясения с $K > 12.5$ выделены жирным шрифтом)

Дата	Время (чч-мм по Гринвичу)	Местонахождение эпицентра землетрясения	Координаты		Энергетический класс	Проявления. Жирным шрифтом – населенные пункты, испытавшие сотрясения интенсивностью 4-5 и более баллов	Характеристики
			° с.ш.	° в.д.			
03.01	03-50	Северомуйский хребет, севернее п. Северомуйск. Муйский р-он Республики Бурятия.	56.23	113.55	12.2	Северомуйск (11 км) 4–5 баллов	Без форшоков. 35 афтершоков с $K=6-8.8$ за период с 3 по 27 января.
17.03	00-59	В 20 км севернее мыса Нижнее изголовье (полуостров Святой нос на Байкале).	53.67	108.59	11.1	Данных об ощутимости нет	В составе роя из 38 землетрясений с $K=5.6-11.1$ за период 01.03-31.05.
24.03	21-53	В 16 км к югу от мыса Уншуй (остров Ольхон на Байкале).	52.86	106.95	10.6	Данных об ощутимости нет	Один слабый афтершок 25.03 с $K=6.1$.
10.06	18-51	Верховье р. Баргузин. Курумканский район Республики Бурятия.	55.41	111.16	13.2	Кумора (56 км), Кичера (90 км), Аргада (131 км) 4 балла. Улюнхан (59 км), Ангоя (72 км), Могойто (116 км), Курумкан (132 км), Кунерма (172 км), Улькан (219 км) 3–4	Около 30 слабых афтершоков за период июнь - июль.
26.07	05-27	В 13 км северо-западнее мыса Облом (залив Провал на Байкале).	52.59	106.84	10.9	Еланцы (40 км), Тырган (40 км) 2 балла.	В составе группы из ~80 землетрясений с $K_{\max}=9.5$ в течение месяца после события.
18.08	10-25	В 30 км юго-восточнее северной оконечности о. Ольхон (мыс Хобой на Байкале).	53.24	108.10	10.8	Данных об ощутимости нет	В составе группы из 4 землетрясений с $K=9.7-10.8$ за период с 18.08 по 01.09.
14.11	19-28	Средний Байкал, в 15 км западнее с. Максимиха Баргузинского района Республики Бурятия.	53.28	108.49	10.8	Максимиха (15 км) 3-4 балла	Продолжение афтершоковой последовательности землетрясения 20.05.2008г. ($K=14.3$). Множество слабых афтершоков.
23.11	13-20	Долина р. Верхняя Ангара. В ~19 км от северной оконечности оз. Байкал.	55.77	110.24	11.5	Верхняя Заимка (14 км), Кичера (24 км) 3–4 балла; Северобайкальск (59 км) 2 балла	Район Кичерской последовательности, максимальное число землетрясений которой произошло в 1999 г.
23.11	14-21		55.75	110.25	11.2		
29.11	08-30	Средний Байкал, в 21 км южнее мыса Ижимей (о. Ольхон на Байкале).	53.05	107.77	11.6	Хужир (35 км) 4–5 баллов; Горячинск (34 км) 4 балла; Еланцы (97 км) 3–4 балла; Гремячинск (30 км), Онгурен (67 км), Улан-Удэ (136 км) 2 балла.	В составе группы из 4 землетрясений с $K=9.7-11.6$ за период с 20.10 по 12.12.

Геолого-геофизические работы по прогнозу землетрясений (ФГУТНПП «Иркутскгеофизика»)

По современным научным представлениям аномалии состояния гидрогеодеформационного (ГГД) газгидрохимического (ГГХ) и геофизических (ЕИЭМПЗ) полей могут интерпретироваться как краткосрочные предвестники землетрясений. В Прибайкалье мониторинг предвестников землетрясений осуществляется на специально оборудованном Байкальском геофизическом полигоне. Заказчиком работ является Федеральное агентство по недропользованию.

В 2009 году на Байкальском геофизическом полигоне мониторинг ГГД поля велся на 11-ти наблюдательных пунктах (в 2008 г. на 6-ти пунктах), мониторинг ГГХ поля – в 2-х пунктах и геофизического поля – по 2-м пунктам. Схема расположения пунктов наблюдений приведена на рисунке 1.2.2.1.3.

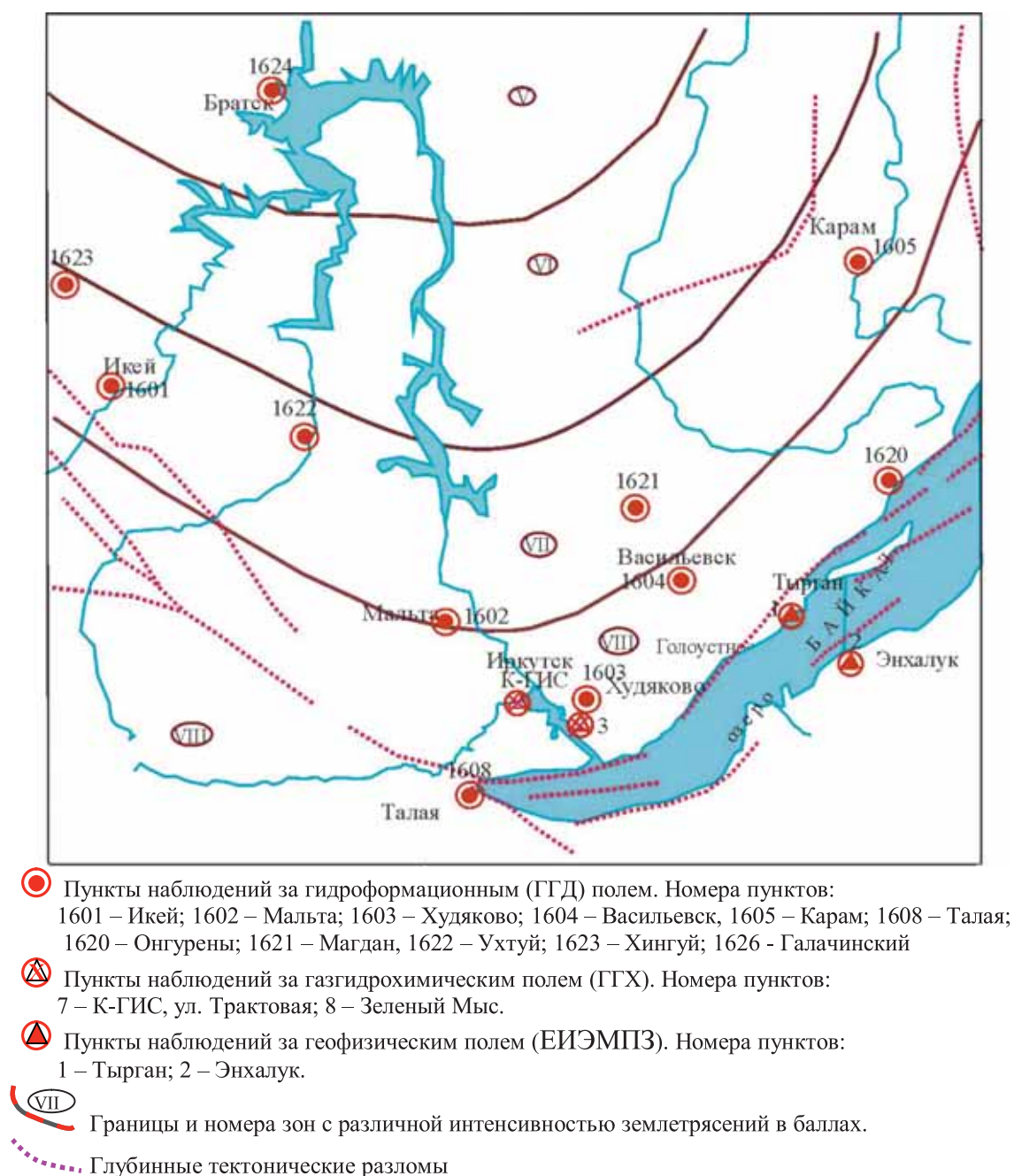


Рис. 1.2.2.1.3. Схема расположения пунктов наблюдений за гидрогеодеформационным, газгидрохимическим и геофизическим полями в 2009 году

Режимные наблюдения за ГГД и ГГХ полями

Скважины ГГД и ГГХ-мониторинга наблюдают напорные воды юрского (участки ГГД-поля - Икей и Худяково и ГГХ – участок Иркутск), среднекембрийского (участки ГГД-поля - Васильевск и Карам), ниже-среднекембрийского водоносных комплексов (участок ГГД-поля – Мальта и ГГХ - участок «Зеленый Мыс») и архей-протерозойской водоносной зоны трещиноватости (уч. ГГД-поля – участок Талая). По введенным в состав сети 5 дополнительным скважинам наблюдаются безнапорные воды ордовикского (уч. Галачинский, Хингуй), среднекембрийского (уч. Магдан, Ухтуй) водоносных комплексов и архей-протерозойской водоносной зоны трещиноватости (уч. Онгурены).

Автоматически регистрируемая в пунктах наблюдений информация об атмосферном давлении, уровне и температуре подземных вод с приборов «Кедр-ДМ» и «Кедр-ДС», через операторов сотовой или спутниковой связи поступала по электронной почте в ГИПЦ ВСЕГИНГЕО, где производилась их обработка и осуществлялся обобщенный анализ текущего состояния и формировался банк данных наблюдений.

Сведения о пунктах наблюдательной сети ГГД поля представлены в таблице 1.2.2.1.3.

Таблица 1.2.2.1.3

Сведения о пунктах наблюдательной сети ГГД-мониторинга на территории Иркутской области в 2009 г.

№ п/п	Пункт	№ скважины	Глубина скважины, м	Индекс пород зон водопритока	Интервал зоны водопритока, м	Измерительный прибор
1	Икей	1601	155	J _{1cr}	132-138	Кедр-ДМ
2	Мальта	1602	319	Є _{1bl}	290-318	Кедр-ДМ
3	Васильевск	1604	130	Є _{2 vl}	95-120	Кедр-ДМ
4	Худяково	1603	182	J _{1cr}	175-181	С ноября 2009 г. Кедр-ДМ
5	Карам	1605	130	Є ₂	104-118	С ноября 2009 г. Кедр-ДС
6	Талая	1608	120	AR-PR	77-79,5	С ноября 2009 г Кедр-ДМ
7	Ухтуй	9М/1622	100	Є _{2 vl}	64,4 – 72	С ноября 2009 г Кедр-ДМ
8	Хингуй	19/1623	35	О	18,4-35	С ноября 2009 г Кедр-ДМ
9	Галачинский	277/1624	75	О	34 – 58	С ноября 2009 г Кедр-ДМ
10	Магдан	186/1621	55,2	Є ₂	32-52	С ноября 2009 г Кедр-ДС
11	Онгурены	159	52	AR-PR	41,2-44,6	С ноября 2009 г Кедр-ДС

В результате анализа данных наблюдений за состоянием ГГД поля в 2009 году зафиксированы следующие показатели, характеризующие относительную деформацию земной коры:

- деформационные возмущения в ГГД-поле (замещение областей сжатия растяжением и наоборот), по которым определяется вектор смещения области сжатия (растяжения) и направление на эпицентр прогнозируемого землетрясения;

- изменение режима лунно-солнечной приливной реакции ГГД-поля на кривых De за несколько дней до сейсмических событий (изменение амплитуды колебаний, периода колебаний кривых De);

- тенденция схождения кривых De для разных треугольников скважин к моменту землетрясения.

В результате наблюдений установлена связь перечисленных показателей со следующими землетрясениями: 17 апреля 2009 г. в районе озера Байкал и пограничной области Россия-Монголия; 10 июня 2009 г. в северо-восточном Прибайкалье; 23 и 30 ноября в районе оз. Байкал.

Мониторинг *газогидрохимических* полей в 2009 г. проводился по двум пунктам: скв. 3 уч. Зеленый Мыс и скв. К-ГИС в г. Иркутске. На участках наблюдалась явно выраженная связь между содержанием гелия в воде и зафиксированными эндогенными событиями. Анализ данных ГГХ-мониторинга позволил выявить аномальные признаки изменения динамики ГГХ-поля, повторяющиеся перед землетрясениями за 3-4 дня.

В целом, ведение мониторинга ГГД-и ГГХ-полей свидетельствует о возможности прогноза сейсмических событий с упреждением от 2 дней до 2 месяцев. Однако, информативность и достоверность прогноза будут тем выше, чем больше будет специализированных наблюдательных скважин. В настоящее время на территории Прибайкалья сеть недостаточна и требует расширения.

Выводы

1. В 2009 году в Прибайкалье наблюдалась слабая сейсмическая активность. По количеству выделившейся суммарной энергии 2009 год уступает каждому из предыдущих 7 лет наблюдений (2002-2008 гг.) в 1.5-15 раз, а в сравнении с 2008 годом суммарная зафиксированная сейсмическая энергия меньше в 400 раз.

2. Для осуществления прогноза землетрясений в Прибайкалье выполняется мониторинг сейсмической активности, мониторинг современных тектонических движений средствами GPS-геодезии, мониторинг гидрогеодеформационного (ГГД) газгидрохимического (ГГХ) и геофизического (ЕИЭМПЗ) полей. Существующая система мониторинга нуждается в развитии. Необходимо увеличить количество пунктов наблюдений и выполнить модернизацию измерительного оборудования, обеспечить взаимодействие между организациями, выполняющими мониторинг и получателями информации. Нужно развивать региональные, муниципальные и локальные системы оповещения об угрозе или начале землетрясений, в т.ч. оповещение специально подготовленных сил и средств, предназначенных для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, дежурно-диспетчерских служб организаций, эксплуатирующих потенциально опасные объекты, органов местного самоуправления, единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований, руководителей учреждений и предприятий, а также населения.

1.2.2.2. Экзогенные геологические процессы

(Иркутский ТЦ ГМГС ФГУНПП «Иркутскгеофизика», ГП РБ «ТЦ Бурятгеомониторинг», Забайкальский ТЦ ГМСН ГУП «Забайкалгеомониторинг», ФГУНПП «Росгеолфонд»)

Территория ЦЭЗ БПТ характеризуется широким распространением опасных ЭГП – абразии, эрозии, карста, термокарста, селей, оползней, обвалов, осыпей, снежных лавин, наледей, ледовых надвигов на берега Байкала и других.

Селевые паводки на реках южного Байкала в 1927 г. на 14 дней остановили железнодорожное движение. В 1932, 1934, 1938, 1960, 1962 годах сели снесли часть домов и произвели другие разрушения в городе Слюдянка. В 1971 году мощные и разрушительные селевые потоки прошли практически по всем водотокам юго-западного Прибайкалья. Последствиями их прохождения были многочисленные разрушения. За 2 дня стихией был нанесен значительный ущерб. Семь дней не работала Транссибирская железнодорожная магистраль, 20 километров путей было смыто в Байкал, селевыми потоками было повреждено несколько мостов, участками размыто полотно федеральной автодороги Иркутск–Улан-Удэ, порвана линия кабельной связи. Иллюстративные примеры опасного воздействия обвалов, селей и карста приведены в докладе за 2007 год (стр. 136-138).

На территории ЦЭЗ БПТ широко распространены оползни. Регулярные противооползневые мероприятия для защиты железнодорожной насыпи ведутся, например, на участке ВСЖД от пос. Танхой до г. Бабушкин. Западный берег острова Ольхон во многих местах поражен оползневыми процессами.

Нередкое явление в горных районах ЦЭЗ БПТ - сход снежных лавин. В горах Хамар-Дабана (южное Прибайкалье) от снежных лавин ежегодно гибнут люди – туристы, горнолыжники и сноубордисты экстремалы.

Повсеместно распространена овражная эрозия, которая в большинстве случаев активизируется под влиянием антропогенных воздействий. Например, в последние годы активизацию овражной эрозии на степных склонах побережья Малого моря и острова Ольхон вызывает хаотическое движение автотранспорта по принципу «где хочу – там и еду».

Воздействие опасных ЭГП на экологическое состояние БПТ в 2009 году характеризуется ниже по основным видам процессов.

Овражная эрозия. В начале августа 2009 года в результате прохождения ливневых дождей в районе города Улан-Удэ отмечено катастрофическое проявление эрозионных экзогенных геологических процессов (ЭГП).

В результате ливневого дождя, прошедшего 5 августа на некоторое время была нарушена жизнедеятельность города Улан-Удэ. Было прекращено трамвайное движение, грязевыми потоками были засыпаны асфальтированные проезды, водой был смыт мусор на городских свалках. Наиболее пострадали Октябрьский и Железнодорожный районы, где в результате прохождения ливневых потоков образовались овраги значительного размера и глубины. Ширина некоторых оврагов достигала 19 м, длина 200-300 м, глубина 8-10 м. Было полностью разрушено два дома, еще два дома серьезно повреждены.

По официальной информации опубликованной в СМИ предварительный ущерб от стихийного бедствия составил 20 миллионов 826 тысяч рублей.

На рисунках 1.2.2.2.1 - 1.2.2.2.2 приведены иллюстрации разрушительного воздействия эрозионных процессов в городе Улан-Удэ.



Рис. 1.2.2.2.1. Обрушение жилого дома и надворных построек в городе Улан-Удэ на ул. Бийская, д. 39 в результате катастрофической активизации овражной эрозии



Рис. 1.2.2.2.2. Образование оврагов на улицах города Улан-Удэ в результате катастрофической активизации овражной эрозии.
Вверху – ул. Столбовая; внизу – ул. Зои Космодемьянской

Стационарные наблюдения за процессами оврагообразования в 2009 году на БПТ проводились на наблюдательных участках Быстринский (Слюдянский район Иркутской области) и «Гусиноозерский» (восточное побережье озера Гусиное в Республике Бурятия).

На участке «Быстринский», где развитие овражная эрозия может угрожать автодороге А-164 (Култук-Монды) процессы оврагообразования активизировались в весенний период при сходе снежного покрова и летом - при интенсивном выпадении атмосферных осадков. При этом развитие овражной эрозии наблюдалось по обеим сторонам автодороги. На правой стороне автодороги наблюдался овраг протяженностью около 0,5 км. Активность его развития была близка к среднемноголетним данным. В 2006-2007 гг. увеличение ширины оврага по реперам 6 и 7 составляло 0,67-1,08 м. В 2008 г. ширина оврага по реперам увеличилась лишь на 0,2 - 0,3 м. В 2009 г. вершина оврага продвинулась на 0,5 м.

На участке «Гусиноозерский», где наблюдается развитие процессов овражной эрозии по направлению к автодороге федерального значения Улан-Удэ-Кяхта в результате наблюдений установлено, что по отношению к 2008 г. активность овражной эрозии возросла в 5 раз, но не превысила среднемноголетних значений. Средняя величина прироста оврага по профилям в 2009 году составила 0,04 м.

Береговая эрозия рек. В 2009 году наблюдения за речной эрозией на БПТ проводились на одном стационарном наблюдательном участке «Сужа» (Республика Бурятия, левый берег р. Селенга в 5,4 км к северо-востоку от пос. Сужа). Участок включает в себя прибрежную полосу длиной 105 м. В опасной близости от размываемого участка берега находится водозабор МУП «Водоканал».

В результате наблюдений, выполненных на данном участке, в 2009 году установлено, что средняя суммарная величина эрозионного разрушения берега по наблюдательным профилям составила 2,23 м. Это значительно превышает аналогичный показатель 2008 года (0,15 м) и в 2,8 раза - среднемноголетнее значение. Наибольшая активность эрозионного процесса наблюдалась в июле в результате выпадения максимального количества атмосферных осадков в виде продолжительных ливневых дождей.

Наледеобразование. В Иркутской области, как и в предыдущие периоды наблюдений, активное наледеобразование зафиксировано в пос. Култук Слюдянского района, где образование наледей провоцируется антропогенным нарушением стока рек Тиганчиха и Медлянка. Природная активизация наледеобразования по наблюдаемым очагам, в целом, не превысила среднемноголетнего уровня. Из 8 обследованных здесь весной 2009 г. очагов наледеобразования в 3-х зафиксирована высокая активность процесса. Она наблюдалась в долине р. Култучная на ул. Панфилова и в устье р. Тиганчиха.

Образование наледи в долине р. Култучная происходило за счет напорных вод, вскрытых колодцем на ул. Школьная. Из-за нарушения герметизации колец в колодце образовывались мелкие родники. Родники провоцировали образование наледи, угрожающей жилым домам. Наледь угрожала нескольким жилым домам и автодороге А-164, проходящей по ул. Кирова. Рост наледи шел со скоростью до 10-15 м³/сут. К началу снеготаяния площадь наледи составила около 2000 м², объем льда до 800 м³. Дорожной службой всю зиму проводились работы по локализации наледи.

В устье р. Тиганчиха в декабре 2008 г. жителями была прорублена прорубь выше мостового перехода через реку, из нее начала изливаться вода. За счет этого образовалась наледь, угрожающая нескольким жилым домам. В марте 2009 г. наледь увеличилась до поверхности полотна мостового перехода по автодороге А-164 (ул. Профсоюзная) и ул. Гоголя, угрожая 15-20 жилым домам. Площадь наледи составила около 40 000 м². Для предотвращения негативного наледеобразования необходимо не нарушать гидродинамический режим реки.

На рисунке 1.2.2.2.3 приведены иллюстративные примеры воздействия наледей на ул. Панфилова в поселке Култук Слюдянского района Иркутской области на автодорогу А-164 (Култук-Монды).



Рис. 1.2.2.2.3. Воздействия наледи на ул. Панфилова в поселке Култук Слюдянского района Иркутской области на автодорогу А-164 (Култук-Монды)

На территории Читинской области (в границах Байкальской природной территории) наблюдения за процессами наледеобразования ведутся на участке Баляга, который расположен в районе одноименного села и приурочен к лево- и правобережной пойме р. Баляга. На изучаемом участке долины река имеет два притока: руч. Ниж.Тарбагатай в 7 км выше села, и руч. Маргентуй – в пределах села. Наблюдения ведутся с 1999 года. В 2003 году наледью было затоплено 43 усадьбы села Баляга. Наиболее активно образование наледи происходит в районе деревянных автодорожных мостов. Максимальное растекание наледных вод обычно наблюдается перед мостами (по течению реки). Развитие наледи, при меньшем числе подтопленных усадеб, установлено также и при обследовании в 2002 г. В зимние периоды 2005-2009 гг. наледи в пределах села не было вовсе. В 2009 году лед только по руслу реки, вторичных гидромерзлотных явлений на данном участке не выявлено.

Абразия. Наблюдения за абразионными процессами в 2009 году выполнялись на трех стационарных наблюдательных участках «Боярский», «Оймур №1» и «Оймур №2», которые расположены в Республике Бурятия на восточном побережье озера Байкал.

Участок «Боярский» расположен на западной окраине пос. Боярский. Здесь наблюдается абразия береговой линии оз. Байкала в сторону ВСЖД. В результате наблюдений, выполненных в 2009 году, зафиксировано, что средняя по профилям величина отступления абразионного уступа берега Байкала составила 0,12 м, что в 3 раза больше по сравнению с аналогичным показателем прошлого года (0,04 м), и находится в рамках среднееголетних значений за период с 2000 по 2009 годы.

Участки «Оймур №1» и «Оймур № 2» организованы и оборудованы в сентябре 2009 года в связи с развитием опасных абразионных процессов, происходящих на территории, прилегающей к озеру Байкал. Участки расположены в селе Оймур Кабанского района Республики Бурятия. В результате наблюдений, выполненных на этих участках в сентябре-октябре месяце зафиксирована активизация абразионных процессов. Средняя величина отступления берега составила 0,23 м на участке «Оймур № 1» и 0,34 м на участке «Оймур № 2».

Сели. Наблюдения за процессами селеобразования в 2009 году не выполнялись. В результате выполненных в предыдущие годы обследований селеопасных участков на южном побережье озера Байкал (Иркутская область, хребет Хамар-Дабан) установлено, что большую опасность для селеобразования представляет участок бассейна реки Слюдянки в районе отвалов добывающего предприятия ООО «Перевал карьер». В отдельных местах отвалы перекрыли половину поймы р. Слюдянка. При прохождении паводка отвалы могут стать источником обломочного материала при формировании селевого потока.

Морозное пучение. Стационарных наблюдений за процессами морозного пучения на БПТ в 2009 г. не проводилось. Имеются данные о воздействии процессов морозного пучения на опоры линии электропередач в некоторых районах Республики Бурятия.

Переработка берегов водохранилища Иркутской ГЭС. В 2009 стационарных наблюдений за процессами переработки берегов водохранилища Иркутской ГЭС не проводилось, сведений об активизации процессов не поступало.

Обвальнo-осыпные процессы. В 2009 году стационарных наблюдений за обвальнo-осыпными процессами на БПТ не проводилось, сведений об активизации процессов не поступало.

Выводы

1. В начале августа 2009 года в результате прохождения ливневых дождей произошло катастрофическое проявление эрозионных экзогенных геологических процессов в городе Улан-Удэ. В результате было полностью разрушено два жилых дома, два дома

серьезно повреждены, на несколько часов было прекращено трамвайное движение. В результате прохождения разрушительных водных потоков на некоторых улицах города образовались значительные овраги и промоины, был смыт мусор на городских свалках. По официальной информации, опубликованной в СМИ, предварительный ущерб от стихийного бедствия составил 20 миллионов 826 тысяч рублей.

2. В результате наблюдений за режимом экзогенных геологических процессов на стационарных наблюдательных участках в 2009 году на Байкальской природной территории отмечено увеличение активности проявления эрозионных и абразионных процессов по сравнению с предыдущими годами.

3. Существующая в настоящее время на Байкальской природной территории сеть участков наблюдения за опасными экзогенными геологическими процессами недостаточна. Результаты выполняемых наблюдений дают лишь фрагментарные данные о режиме опасных экзогенных процессов. Для получения более полных данных, необходимых для осуществления достоверного прогноза развития опасных экзогенных геологических процессов на территории Байкальской природной территории, следует на порядок увеличить количество наблюдательных участков.

4. Установлено, что во многих случаях активизация экзогенных геологических процессов провоцируется хозяйственной деятельностью. Для снижения негативного воздействия экзогенных геологических процессов необходимо предварять любые антропогенные и техногенные воздействия на геологическую среду соответствующими инженерно-геологическими и геолого-экологическими исследованиями, которые предусмотрены существующей нормативно-правовой документацией.

1.2.2.3. Минерально-сырьевые ресурсы

(Филиалы по Иркутской области, Республике Бурятия и Забайкальскому краю
ФГУ «ТФИ по Сибирскому федеральному округу»; ФГУНПП «Росгеолфонд»)

В границах Байкальской природной территории открыто и разведано 420 месторождений и выявлено более 1000 проявлений различных полезных ископаемых. Разведка, добыча и переработка многих видов минерального сырья являются важной основой устойчивого развития экономики и социальной стабильности БПТ. Вместе с тем, добыча полезных ископаемых создает многочисленные проблемы экологического характера, острота которых зависит от масштабов горнодобывающих работ, вида минерального сырья и близости объектов добычи к озеру Байкал.

В 2009 г. объем недропользования на территории БПТ немного уменьшился по сравнению с 2008 г.: на 01.01.2010 действовало 158 лицензий (на 01.01.2009 – 162 лицензии). В 2009 г. выдано 2 лицензии, отозвано 6 лицензий.

Ниже охарактеризовано состояние минерально-сырьевых ресурсов и недропользования в центральной экологической зоне (ЦЭЗ) и в буферной экологической зоне (БЭЗ). По экологической зоне атмосферного влияния (ЭЗАВ), находящейся за пределами бассейна озера Байкал, о ресурсах минерального сырья приводятся краткие сведения. Данные о ресурсах подземных (питьевых, технических, минеральных, термальных и промышленных) вод на БПТ приведены в подразделе 1.2.1.3 «Подземные воды».

Полезные ископаемые и недропользование в ЦЭЗ БПТ

Ограничения на добычу и разведку в ЦЭЗ. *Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.08.2001 № 643 утвержден Перечень видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне. Из 36 видов запрещенной деятельности непосредственно касаются минерально-сырьевых ресурсов (их добычи и разведки) четыре:*

- 1) Добыча сырой нефти и природного газа;*
- 2) Добыча радиоактивных руд;*
- 3) Добыча металлических руд;*
- 4) Деятельность горнодобывающая и по разработке карьеров в части:*
 - а) разведки и разработки новых месторождений, ранее не затронутых эксплуатационными работами;*
 - б) добычи песка, гальки, гравия и щебня на акватории озера Байкал, в его прибрежной защитной полосе, в руслах нерестовых рек и их прибрежных защитных полосах, кроме дноуглубительных работ.*

ЦЭЗ в пределах Иркутской области. По состоянию на 01.01.2010 в Центральной экологической зоне учтено 29 месторождений ПИ (см. таблицу 1.2.2.3.1), в том числе 16 месторождений горнотехнического, горно-химического сырья и цветных камней (из них 3 разрабатывается) и 13 месторождений строительных материалов (из них разрабатывается 5).

По состоянию на 01.01.2010 г. в ЦЭЗ в пределах Иркутской области действовало 7 лицензий, выданных Управлением по недропользованию по Иркутской области.

В Слюдянском районе в 2009 г. по лицензиям Управления по недропользованию по Иркутской области разрабатывались следующие месторождения:

- Перевал (Слюдянское) - мрамор для цементного сырья;
- Перевал (Слюдянское) - известняк для строительного камня и щебня;
- Буровщина - розовый мрамор для облицовочного камня;
- Буровщина – гнейс и мрамор для строительного камня;
- Ангасольское – гранит и мигматит, щебень строительный;
- Участок, примыкающий с северо-востока к Ангасольскому месторождению - гранит, щебень строительный;
- Динамитное – мрамор, мраморная крошка, щебень.

В Ольхонском районе в 2009 г. действовала лицензия на разработку Бугульдейского месторождения облицовочного и статуарного мрамора.

Остальные месторождения ЦЭЗ находятся в государственном резерве, в том числе:

- в Слюдянском районе одно крупное – Слюдянское (слюда-флогопит) и 2 средних – Таловское (слюда-флогопит) и Безымянное (графит);
- в Ольхонском районе 3 крупных – Заворотнинское и Среднекедровое (микрокварцит, абразивный материал) и Усть-Ангинское (карбонатные породы для химической промышленности);
- в Иркутском районе одно среднее – Харгинское (песок стекольный).

Месторождения полезных ископаемых в центральной экологической зоне БПТ (на 01.01 2010)
(жирным шрифтом выделена информация о месторождениях распределенного фонда)

Местоположение	Наименование месторождения	Полезное ископаемое	Значимость	Потребительская ценность	Освоенность (состояние)	Недропользователь	Лицензия, срок завершения
ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ							
Слюдянский район	Перевал (Слюдянское)	Мрамор	Крупное	Сырьё цементное	Разрабатываемое (с 1957 г.)	ОАО «Ангарский цементно-горный комбинат»	ИРК02078ТЭ 01.12.2015
		Известняк		Строительный камень			
	Слюдянское	Слюда-флогопит	Крупное	Горнотехническое сырьё	Резерв (разр. в 1927-1969 гг.)	-	-
	Таловское	Слюда-флогопит	Среднее		Резерв	-	-
	Безымянное	Графит	Среднее	Горнотехническое сырьё	Резерв	-	-
	Улунтуйское	Фосфор (апатит)	Среднее	Горно-химическое сырьё	Резерв	-	-
	Сютючкина падь	Фосфор (апатит)	Среднее	Горно-химическое сырьё	Резерв	-	-
	Муринское	Глина	Крупное	Керамзитовое сырьё	Резерв	-	-
	Муринское	Глина	Среднее	Кирпичное сырьё	Резерв		
	Буровщина	Мрамор розовый	Мелкое	Облицовочный камень	Разрабатываемое	ООО «Буровщина»	ИРК01891ТЭ 01.09.2014
		Гнейс, мрамор		Щебень строительный			
	Ново-Буровщинское	Мрамор	Среднее	Облицовочный камень	Резерв	-	
	Динамитное	Мрамор	Мелкое	Щебень строительный, мраморная крошка	Разрабатываемое	ООО «Байкал-промкамень»	ИРК01888ТЭ 01.09.2014
	Падь Похабиха	Гнейс	Среднее	Строительный камень	Резерв	-	
	149 км	Гнейсо-гранит	Среднее	Строительный камень	Резерв	-	
	106 км	Гнейсо-гранит	Среднее	Строительный камень	Резерв	-	
	Ангасольское	Гранит	Среднее	Щебень строительный	Разрабатываемое	ОАО «Российские железные дороги»	ИРК02029ТЭ 01.08.2005
	Ангасольское	Гранит, мигматит	Среднее	Щебень строительный	Разрабатываемое	ОАО "Первая нерудная компания"	ИРсл 00004ТЭ 01.01.2020
	Участок при- мыкающий с С-В к Ангасольскому месторождению	Гранит	Среднее	Щебень строительный	Разрабатываемое		ИРсл 00003ТЭ 01.01.2029
	Утуликское	Гравий, песок.	Мелкое	Строительный материал	Резерв	-	-
	Паньковское	Песок	Мелкое	Песок строительный	Резерв		
Иркутский район	Харгинское	Песок стекольный	Среднее	Стекольное сырьё	Резерв	-	-
	Голоустенское	Кварциты (динас)	Мелкое	Керамическое и огнеупорное сырьё	Резерв	-	-
Ольхонский район	Усть-Ангинское	Мрамор	Крупное	Сырьё для хим. пром-ти	Резерв	-	-
	Сарминское	Фосфориты	Мелкое	Минеральные удобрения	Резерв	-	-
	Нарын-Кунтинское	Полевой шпат	Мелкое	Керамическое (фарфор) и огнеупорное сырьё	Резерв	-	-

Местоположение	Наименование месторождения	Полезное ископаемое	Значимость	Потребительская ценность	Освоенность (состояние)	Недропользователь	Лицензия, срок завершения
Ольхонский район	Заворотненское	Микрокварцит	Крупное	Абразивные материалы	Резерв (разрабатывалось в 1975-1993)	-	-
	Среднекедровое	Микрокварцит	Крупное	Абразивные материалы	Резерв	-	-
	Хужирское	Суглинок	Мелкое	Кирпичное сырьё	Резерв	-	-
	Хара-Желгинское	Тальк	Среднее	Горнотехническое сырьё	Резерв	-	-
	Бугульдейское	Мрамор	Крупное	Облицовочный и статуарный камень	Разрабатываемое	ООО «Бугульдейский мрамор»	ИРК01893ТЭ 01.04.2016
РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ							
Северо-Байкальский район	Холоднинское	Цинк, свинец, сера	Крупное	Цветные металлы	Подготовка к освоению	ООО «Инвест – ЕвроКомпани»	УДЭ 13040 ТЭ 10.03.2025
	Кавынах	Золото россыпное	Мелкое на 01.01.10	Драгоценные металлы	Разрабатывалось в 1870-1949гг., в 1995-2000гг. Добыто 1,3т Au	ООО «Кавынах»	УДЭ 00593 БР 03.06.2013
	Акитское	Редкие земли иттриевой группы	УНФЗ Крупное	Редкие металлы	Опоисковано	-	-
	Прямой II	Редкие земли иттриевой группы	УНФЗ Крупное	Редкие металлы	Опоисковано	-	-
	Честэнское	Редкие земли иттриевой группы	УНФЗ Крупное	Редкие металлы	Опоисковано	-	-
	Гоуджекитское	Кварц гранулированный	УНФЗ мелкое	Особо чистое кварцевое сырьё	Госрезерв	-	-
	Надежное	Кварц гранулированный	УНФЗ среднее	Особо чистое кварцевое сырьё	Госрезерв	-	-
	Промежуточное	Кварц гранулированный	УНФЗ мелкое	Особо чистое кварцевое сырьё	Оцененное	-	-
	Тыйское	Кварц гранулированный	УНФЗ мелкое	Особо чистое кварцевое сырьё	Госрезерв	-	-
Баргузинский район	Бармашовое	Сапропель	Мелкое	Лечебные грязи	-*-	-	-
Прибайкальский район	Озеро Котокель	Сапропель	Мелкое	Лечебные грязи	Разрабатывается	СКУП РБ «Байкалкурорт»	УДЭ 00284 МЭ 22.05.2012
	Котокельское	Сапропель	Мелкое	Лечебные грязи	Госрезерв	-	-
Кабанский район	Таракановское	Известняк, песчаник	Мелкое	Цементное сырьё	Разрабатывается	ООО «Тимлюйский цементный завод»	УДЭ 01003 ТЭ 18.12.2012
	Большереченское	Известняк	Мелкое	Цементное сырьё	Госрезерв	-	-
	Правословское	Известняк	Мелкое	Цементное сырьё	Госрезерв	-	-

ЦЭЗ БПТ в пределах Республики Бурятия. По состоянию на 01.01.2010 в ЦЭЗ БПТ в пределах Республики Бурятия учитываются следующие неразрабатываемые месторождения государственного резерва:

- 3 месторождения редких земель иттриевой группы (являются участками недр федерального значения (УНФЗ);
- 4 месторождения особо чистого кварцевого сырья (являются УНФЗ);
- 2 мелких месторождения цементного сырья;
- 2 мелких месторождения лечебных грязей;
- 28 месторождений общераспространенных полезных ископаемых (ОПИ).

На 01.01.2010 в распределенном фонде в ЦЭЗ БПТ в пределах Республики Бурятия находятся:

- 1 крупное месторождение полиметаллических руд;
- 1 мелкое месторождение рассыпного золота;
- 1 мелкое месторождение цементного сырья;
- 1 мелкое месторождение лечебных грязей;
- 3 месторождения ОПИ;
- 29 участков недр без учтенных запасов, предоставленных для добычи ОПИ.

Северо-Байкальский район. В распределенном фонде находятся:

- Холоднинское месторождение колчеданно-полиметаллических руд (S, Zn, Pb, Cu, Cd, Sb, Tl, Ag, Se, Bi, In, Au), открытое в 1968 году, разведывалось в течение 15 лет (1974 - 1988 гг.), с 1985 до 2005 года находилось в госрезерве. Площадь Холоднинского месторождения - 28 км², глубина подсчета запасов - 1000 м. Балансовые запасы руды по состоянию на 01.01.2010 составляют 520 млн. т, средние содержания: цинка - 4 %, свинца - 0,65 %, серебра - 9,2 %, золота - 0,1 г/т.

15 сентября 2004 года по результатам аукциона на получение права пользования участком недр в целях добычи полиметаллических руд на Холоднинском месторождении победителем было признано ООО «ИнвестЕвроКомпани».

29 марта 2005 года МПР России зарегистрировало и выдало ООО «ИнвестЕвроКомпани» лицензию на право пользования недрами УДЭ 13040 ТЭ с целевым назначением - «добыча полиметаллических руд на Холоднинском месторождении» на срок до 10 марта 2025 года. Условиями лицензионного соглашения предусматривается, что Недропользователь должен обеспечить завершение строительства горнодобывающего предприятия не позднее 10 сентября 2009 года, а не позднее 10 марта 2010 года - выход на проектную мощность I очереди с производительностью не менее 1 млн. тонн руды в год.

Распоряжением от 27.11.2006 № 1641-р Правительство Российской Федерации утвердило границы экологических зон БПТ, и Холоднинское месторождение оказалось в ЦЭЗ БПТ. Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.08.2001 № 643 добыча металлических руд в ЦЭЗ БПТ была запрещена.

Россыпь золота руч. Кавынах разрабатывалась в 1870-1949 гг. и в 1995-2000 гг., всего добыто около 1,3 т золота. С 2001 г. добыча не ведется.

Гоуджекитское месторождение гранулированного кварца. С 25.07.1996 по 01.12.2008 действовала лицензия на право пользования недрами УДЭ 10424 КР с целевым назначением «геологического доизучения и разработки Гоуджекитского месторождения гранулированного кварца», выданная Роскомнедрами по итогам конкурса ТОО «НТЦ «Кварц» на период 25.07.1996 – 01.01.2018. Лицензионным соглашением предусматривалось не позднее 25.07.1998 представить на государственную геологическую экспертизу «материалы всех изученных запасов гранулированного кварца Гоуджекитского месторождения». Материалы не были представлены на госэкспертизу в течение 12 лет, и Роснедра приказом от 02.12.2008 № 1008 досрочно прекратило с 01.12.2008 право пользования ТОО «НТЦ «Кварц» недрами Гоуджекитского месторождения.

В государственном резерве в Северо-Байкальском районе находятся 7 участков недр федерального значения: 3 – с крупными прогнозными ресурсами редких земель иттриевой группы и 4 месторождения особо чистого кварцевого сырья (гранулированного кварца), а также 10 месторождений ОПИ.

Баргузинский район. В государственном резерве территориальными балансами запасов полезных ископаемых учитываются запасы ПИ по 7 месторождениям: 1 – лечебные грязи, 6 – ОПИ (1 – известняк для обжига на известь, 1 – кирпичные суглинки, 4 – торф).

Прибайкальский район. В распределенном фонде находится месторождение лечебных грязей «Озеро Котокель», разведанное в 2004 году в заливе Осинный у западного берега озера. Площадь месторождения – 34 га, запасы сапропеля составляют 334 тыс. м³. Месторождение разрабатывается СКУП РБ «Байкалкурорт» с 2004 года, ежегодная добыча составляла около 25 тыс. м³.

Кроме того, в 2009 году Минприроды Республики Бурятия выдало 7 «лицензий на право пользования участком недр, содержащим общераспространенные полезные ископаемые (ОПИ), на территории Республики Бурятия» с целью добычи ОПИ для строительства автомобильных дорог. На пяти участках, по данным Минприроды Республики Бурятия, в 2009 году производилась добыча ОПИ.

В государственном резерве территориальными балансами запасов полезных ископаемых здесь учитываются запасы ПИ по 6 месторождениям: 1 – лечебные грязи, 5 – ОПИ (1 – строительные камни, 4 – торф).

Кабанский район. В распределенном фонде находится Тарakanовское месторождение цементного сырья (известняки, песчаники), открытое в 1949 году, разведывалось в течение 16 лет (1949-1956 гг. и 1978-1986 гг.), разрабатывается с 1961 года. С начала разработки добыто 28,5 млн. т известняков и 1,9 млн. т песчаников. Площадь лицензионного участка – 3,4 км², глубина подсчета запасов до 130 м, балансовые запасы цементного сырья на 01.01.2010 составляют 28,5 млн.т. В 2009 году ООО «Тимлюйский цементный завод» добыло 144 тыс. т известняков и 9 тыс. т песчаников.

В государственном резерве территориальными балансами запасов полезных ископаемых учитываются запасы ПИ по 9 месторождениям: 2 – цементные известняки, 7 – ОПИ (1 – кирпичные глины, 2 – песок, гравий, 4 – торф).

Полезные ископаемые и недропользование в БЭЗ БПТ

БЭЗ в пределах Республики Бурятия

Топливо-энергетическое сырье

Уголь. В 2009 г. разрабатывались:

- Хара-Хужирское месторождение каменного угля в Закаменском районе (65 км к СВ от г. Закаменска). Месторождение разрабатывается с 1993 года, с начала разработки добыто 122 тыс. т угля, в 2009 г. – 12 тыс. т;

- Гусиноозерское месторождение бурого угля (участки Баин-Зурхенский и Холбожджинский) в Селенгинском районе (7-15 км к ЮЮЗ от г. Гусиноозерска). Месторождение разрабатывалось шахтами в 1944-1997 гг. (добыто 18 млн. т угля) и разрезами в 1973-2001 и 2006-2009 гг. (всего добыто 37,8 млн. т угля, в т.ч. в 2009 г. – 182 тыс. т);

- Дабан-Горхонское месторождение бурого угля в Еравнинском районе (20 км к ЮВ от райцентра с. Сосново-Озерское). Месторождение известно с 1920 года, разведывалось в 1954-1957, 1966-1967, 1975-1977, 1987-1989 гг., разрабатывается с 1981 года. С начала разработки добыто 0,7 млн. т угля, в т.ч. в 2009 году – 20 тыс. т. Остаток балансовых запасов угля на 01.01.2010 около 2,3 млн. т;

- Загустайское месторождение бурого угля (участок Загустайский разрез) в Селенгинском районе (2 км к СВ от г. Гусиноозерска). Месторождение известно с 1894 г., разведывалось в 1949-1956 и 1978-1983 гг., разрабатывается с 2001 года. С начала разработки

добыто 1,75 млн. т угля, в т.ч. в 2009 г. – 268 тыс. т. Остаток балансовых запасов угля на 01.01.2010 - около 3,8 млн. т;

- Окино-Ключевское месторождение бурого угля (участок № 2) в Бичурском районе (4 км к западу от с. Окино-Ключи). Месторождение известно с 1943 года. Участок № 2 выявлен в 1978 году, разведан в 1979-1980 гг., разрабатывается с 1988 года. С начала разработки добыто около 1,3 млн. т угля, в т.ч. в 2009 году – 182 тыс. т. Остаток балансовых запасов угля на участке № 2 - около 1,5 млн. т.

В государственном резерве Государственного баланса запасов полезных ископаемых Российской Федерации по состоянию на 01.01.2010 учитываются запасы следующих месторождений:

- Баянгольское месторождение для шахт (Закаменский район, 40 км к СВ от г. Закаменска), балансовые запасы угля - 1,4 млн. т;

- Никольское месторождение, участок Мунханский для разрезов (Мухоршибирский район, 7 км к северу от с. Никольск), балансовые запасы угля - 14,7 млн. т;

- Никольское месторождение, участок Никольский Западный для шахт (Мухоршибирский район, 2 км к северу от с. Никольск), балансовые запасы угля - 39 млн. т;

- Эрдэм-Галгатайское месторождение для шахт длиной около 44 км и шириной 2-7 км (Мухоршибирский район, долина реки Тугнуй), балансовые запасы угля – 653 млн. т.

Рудные полезные ископаемые

Золото россыпное. Государственным балансом запасов Российской Федерации «Золото» в пяти административных районах Бурятии учтены балансовые и забалансовые запасы по 23 неперспективным для разработки мелким россыпям золота.

Вольфрам. В 2009 г. велась добыча россыпного вольфрама на руч. Инкур в Закаменском районе (5 км к югу от г. Закаменска). Россыпь разрабатывалась в 1934-1947 гг. (сведения о размере добычи отсутствуют) и в 2006-2009 гг. (добыто 845 т WO_3 , в т. ч. в 2009 г. – 110 т WO_3).

В государственном резерве Государственного баланса запасов полезных ископаемых Российской Федерации по состоянию на 01.01.2010 учитываются запасы:

- Холтосонского жильного месторождения вольфрамит-гюбнеритовых руд (Закаменский район, 5-7 км к ЮВ от г. Закаменска). Месторождение открыто в 1932 г., ГРП начаты в 1933 г. и продолжались по 1996 год. Разработка месторождения началась в 1939 г. и продолжалась до 1996 г. За весь период разработки было добыто около 70 тыс. т WO_3 . Жильное поле месторождения имеет вытянутую в СЗ направлении форму размером 3,3 на 1,7 км. В его пределах выявлено 147 кварцевых и кварц-полевошпатовых жил с вольфрамитом и гюбнеритом. Мощность жил - 0,1-3 м, в раздувах - до 10 м, протяженность - от нескольких метров до 700 м. На глубину жилы с промышленным оруденением прослеживаются на первые сотни метров. Качество руд – на уровне лучших месторождений мира. Остаток балансовых запасов руды по состоянию на 01.01.2010 - около 3,7 млн. т при среднем содержании WO_3 - 0,78 %;

- Инкурского штокверкового месторождения гюбнеритовых руд (Закаменский район, 7 км к ЮВ от г. Закаменска). Месторождение открыто в 1932 году, разведывалось около 28 лет (1944-1966 и 1969-1973 гг.), разрабатывалось 24 года (1973-1996 гг.). За весь период разработки было добыто около 32 тыс. т WO_3 . Штокверк вытянут в субмеридиональном (ЗСЗ) направлении на 1,7 км при ширине 400-850 м. Оруденение представлено сетью прожилков кварц-гюбнеритового состава, которые формируют рудные зоны субширотного простирания мощностью 80-250 м, образующие три участка: Северный, Центральный и Южный. Отрабатывался Южный участок - сначала 15-метровыми уступами (1973-1976 гг.), затем с 1977 по 1996 гг. – 10 метровыми уступами. Остаток балансовых запасов руды по состоянию на 01.01.2010 составляет около 135 млн. т при среднем содержании WO_3 - 0,15 %.

Инкурское и Холтосонское месторождения на правом берегу р. Джида разрабатывались Джидинским вольфрамово-молибденовым комбинатом, оставившим после закры-

тия производства хвостохранилище на площади более 1 км², представляющее собой техногенное месторождение с забалансовыми запасами в 7 тыс. т WO₃, и самую загрязненную реку Бурятии Модонкуль - правый приток р. Джиды.

Молибден. Мало-Ойногорское штокверковое месторождение молибденит-шеелитовых руд (Закаменский район, 23 км к ВЮВ от г. Закаменска) открыто в 1969 г., разведано в 1972-1988 гг. и более 20 лет учитывается в государственном резерве. Размеры месторождения 2,1 на 0,8 км, глубина подсчета запасов - 550 м (горизонт 870 м). Утвержденные ГКЗ балансовые запасы руды составляют 305 млн. т при средних содержаниях молибдена - 0,05 %, а также WO₃ - 0,04 %. Кроме того, по месторождению учитываются запасы серы (4,8 млн. т) и рения.

Бериллий. Ермаковское месторождение флюорит-фенакит-берtrandитовых руд (участок недр федерального значения) открыто в 1964 году, разведывалось 13 лет (1965-1977 гг.), разрабатывалось с 1978 по 1989 гг. (отработано около 40 % запасов месторождения).

4 октября 2005 года Федеральное агентство по недропользованию зарегистрировало и выдало ООО «ЯРУУНА ИНВЕСТ» лицензию на право пользования недрами УДЭ 13303 ТЭ с целевым назначением «добыча фтор-бериллиевых руд на Ермаковском месторождении...» на срок до 01.08.2025. Условиями лицензионного соглашения предусматривается, что недропользователь обязуется обеспечить «не позднее 1 августа 2009 года выход на проектную мощность первой очереди с производительностью не менее 25 тыс. тонн руды в год». В 2009 г. разработка месторождения не производилась.

Нерудные полезные ископаемые

В 2009 г. в БЭЗ БПТ в пределах Республики Бурятия разрабатывались следующие месторождения:

- **известняка** для лакокрасочной промышленности - Татарский Ключ в Заиграевском районе (20 км к ЮЮВ от пгт. Заиграево). Месторождение разрабатывалось в 1994-2000 и 2005-2009 гг., всего добыто около 42 тыс. т известняка, в т.ч. в 2009 г. - 4 тыс. т. Балансовые запасы известняка на 01.01.2010 составляют 17,4 млн. т; Также разрабатывалось Билютинское месторождение известняка для производства карбида кальция в Заиграевском районе (30 км к ЮВ от пгт. Заиграево). Месторождение открыто в 1931 г., разведывалось в 1955-1958 и 1973-1990 гг., разрабатывается с 1962 года. С начала разработки добыто 23,6 млн. т известняка, в т.ч. в 2009 году - 120 тыс. т. Остаток балансовых запасов на 01.01.2010 - около 105 млн. т известняка;

- **кварцитов** для производства кремния - Черемшанское месторождение в Прибайкальском районе (15 км к северу от с. Турунтаево). Месторождение открыто в 1965 г., разведано в 1968-1972 гг., разрабатывается с 1993 г. С начала разработки добыто около 2,7 млн. т кварцитов, в т.ч. в 2009 г. - 193 тыс. т. Остаток балансовых запасов на 01.01.2010 - около 43 млн. т кварцитов;

- **нефрита** поделочного - Харгантинское месторождение в Закаменском районе (80 км к СЗ от г. Закаменска). Месторождение открыто в 1978 г., оценено в 1978-1980 гг., разрабатывалось в 1979-1980 гг. (добыто 80 т нефрита-сырца) и в 2006-2009 гг. (добыто 370 т нефрита-сырца, в т.ч. в 2009 г. - 20 т);

- **перлитового сырья** - Мухор-Талинское месторождение (участок Мухор-Булык) в Закаменском районе (35 км к ЮВ от пгт. Заиграево). Месторождение открыто в 1939 г., разведано в 1964-1966 гг., разрабатывается с 1971 года. С начала разработки добыто около 1,3 млн. м³ перлитов, в т.ч. в 2009 г. - 1 тыс. м³. Остаток балансовых запасов перлитов на участке Мухор-Булык - около 4,5 млн. м³;

- **плавикового шпата** - Эгитинское месторождение в Еравнинском районе (30 км к западу от райцентра с. Сосново-Озерское). Месторождение открыто в 1974 году, разведано в 1978-1987 гг., разрабатывается с 1993 г. С начала разработки добыто около 0,95 млн. т руды, в т.ч. в 2009 году - 38 тыс. т. Остаток балансовых запасов руды по состоянию на 01.01.2010 составляет 3,4 млн. т;

- цементных суглинков - Тимлюйское месторождение в Кабанском районе (0,5 км к югу от ж/д ст. Тимлюй). Месторождение открыто в 1935 г., разведывалось в 1936-1937 и 1952-1978 гг., разрабатывается с 1952 г. С начала разработки добыто около 3,8 млн. т суглинков, в т.ч. в 2009 г. – 15 тыс. т. Остаток балансовых запасов суглинков на 01.01.2010 - около 27 млн. т;

- доломитовых мраморов - Тарабукинское месторождение (Заиграевский район, 8 км к СВ от пгт. Заиграево), являвшееся крупной сырьевой базой для металлургии и стекольной промышленности, открытое в 1943 году и разрабатывавшееся с 1943 по 2006 годы (добыто около 4,6 млн. т доломита). В последние 2 года разрабатывается только в пределах блока запасов, утвержденных в качестве строительного камня (в 2009 г. добыто 23 тыс. м³ доломита). По данным недропользователя доломиты месторождения являются высококачественным сырьем для производства сухих строительных смесей. Остаток балансовых запасов доломитов по состоянию на 01.01.2010 составляет - около 29 млн. т.

В 2009 г. подготавливалось к освоению Ошурковское месторождение апатитовых руд в Иволгинском районе (левый берег р. Селенга, у северной окраины г. Улан-Удэ). Месторождение открыто в 1962 г., разведывалось в 1963-1970 и 1979-1988 гг. Размеры месторождения - 4 на 2 км², глубина подсчета запасов - 400 м, разведанные балансовые запасы руд - около 3 млрд. т при среднем содержании Р₂О₅ - 3,8 %.

10 февраля 2006 года по результатам аукциона на получение права пользования недрами с целью добычи апатитовых руд на Ошурковском месторождении победителем аукциона было признано ООО «Дакси ЛТД».

29 марта 2006 года Федеральное агентство по недропользованию зарегистрировало и выдало ООО «Дакси Лтд» лицензию на право пользования недрами УДЭ 13555 ТЭ с целевым назначением - «добыча апатитовых руд на Ошурковском месторождении» на срок до 01.04.2026. Условиями лицензионного соглашения предусмотрено, что недропользователь обязуется обеспечить «не позднее 1 апреля 2008 года ... утверждение в установленном порядке проекта промышленного освоения лицензионного участка ...». По состоянию на 01.01.2010 данный проект утвержден не был.

БЭЗ БПТ в пределах Забайкальского края. Байкальская природная территория в пределах Забайкальского края представлена бассейнами двух крупных правых притоков р. Селенга - р. Чикой и р. Хилок.

В бассейне р. Хилок действует 10 лицензий на право добычи полезных ископаемых.

Уголь. В верховьях р. Тугнуйки - правого притока р. Хилок в 2009 г. работал разрез Тугнуйский (Олонь-Шибирское месторождение) с годовой добычей 5653 тыс. т. Строится угольный разрез на месторождении Никольское. ООО «Разрез Тигнинский» ведёт работы по восстановлению угольного разреза на участке Зугмарский Тарбагатайского месторождения. В незначительных объемах ведется добыча на месторождении бурого угля Буртуй (ОАО «Буртуй»), в 2009 году добыча составила 39 тыс. т.

Вольфрам. Артель старателей «Кварц» ведет подземную отработку вольфрамового месторождения Бом-Горхон, в 2009 г. добыто 83 тыс. т руды.

Цеолиты. В 2009 г. практически не велись работы на месторождении цеолитов Холинском, расположенном в верховьях р. Хилок.

Строительные материалы. Производство щебня в объеме около 380 тыс. м³ для нужд ОАО «РЖД» ведется на месторождении Жипхегенское.

В 2009 г. на трех карьерах в незначительных объемах велась добыча песчано-гравийных смесей для ремонта автодороги Иркутск-Чита.

В бассейне р. Чикой действуют 16 лицензий.

Золото. На право добыча россыпного золота 5 лицензий имеет ЗАО «Слюдянка», отработка велась только по р. Чикокон, где добыто 144 кг золота. ООО «Тайга» вела добычу по двум из пяти имеющихся у нее лицензий, добыча в целом составила 153 кг.

ООО «Сириус» по двум лицензиям добыло 81 кг. Артель старателей «Даурия», имеющая одну лицензию, добыла 48 кг.

В результате добычи переработано открытым-раздельным способом 760 тыс. м³ песков. В целом в 2009 г. отмечается рост золотодобычи в БЭЗ БПТ на территории Забайкальского края по сравнению с 2008 г.

Уголь. Лицензионную добычу угля для местных нужд ведёт Зашуланский угольный разрез с объемом производства за 2009 г. 14 тыс. т.

Уран. Единственная совмещенная лицензия на право разведки и последующей добычи урана месторождения Горного, после нескольких переоформлений, принадлежит уранодобывающей компании «Горное». Завершение разведочных работ по лицензионному соглашению предусмотрено в 2011 году.

Цветные камни. Действует одна лицензия на добычу полихромного турмалина путем ручной рудоразборки. Добыто 252 кг сырья, в том числе - 65 кг сортового турмалина.

В 2009 г. в БЭЗ БПТ на территории Забайкальского края количество действующих лицензий возросло до 26 (в 2008 г. - 25).

Полезные ископаемые и недропользование в ЭЗАВ БПТ

В 2009 г. в ЭЗАВ БПТ числилось 176 месторождений, из них 11 рудных, 6 угля, 3 торфа, 28 горнотехнического, горно-химического сырья и цветных камней и 128 строительных материалов.

В 2009 году разрабатывалось 67 месторождений, в том числе – 14 нерудного сырья и 53 строительных материалов. В государственном резерве находилось 109 месторождений.

Из разрабатываемых следует отметить такие крупные месторождения, как Усольское каменной соли, Вознесенское, Черемховское и Ишинское каменного угля, Малобыстринское лазурита, Трошковское и Каменское тугоплавких глин, Грановское торфа, Иркутское (карьер Солдатский) и Кудинское (Фереферовы острова) песчано-гравийных смесей (ПГС), Максимовское кирпичных суглинков.

По состоянию на 01.01.2010 года в пределах ЭЗАВ БПТ действовало 38 лицензий, выданных Управлением по недропользованию по Иркутской области.

Кроме того, районными администрациями и Правительством Иркутской области по состоянию на 01.01.2010 года в пределах ЭЗАВ БПТ выдано 110 лицензии на геологическое изучение и добычу общераспространённых полезных ископаемых (ОПИ).

Влияние добычи полезных ископаемых на окружающую среду

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «О недрах» все недропользователи, осуществляющие добычу полезных ископаемых, обязаны выполнять требования по рациональному использованию и охране недр, в частности, предотвращение загрязнения недр при проведении работ и сбросе сточных и технологических вод.

Высокие техногенные нагрузки на геологическую среду формируются в южной части БПТ (бассейн Селенги), где расположены основные промышленные узлы – Улан-Удэнский, Гусиноозерский, Нижнеселенгинский. В бассейнах притоков Селенги (Хилок, Джиды, Уда и др.) разрабатываются (или ранее разрабатывались) месторождения каменного и бурого угля, вольфрамово-молибденовых руд, золота.

Добыча каменного и бурого угля. До середины 1990-х годов районом интенсивной добычи бурого угля в Республике Бурятия являлся Гусиноозерский бассейн. Разработка велась Холбольтжинским разрезом и шахтой «Гусиноозерская» вдоль побережья оз. Гусино. В настоящее время шахта закрыта. Загрязняющие вещества в озеро, служащее источником хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Гусиноозерск, поступают с площади угледобычи при фильтрации атмосферных осадков через отвалы горных пород и с дренажными (карьер-

ными, шахтными) водами. Минерализация этих вод достигает 2 г/дм^3 и более (2 ПДК по СанПиН 2.1.4.1074-01 для питьевых вод), общая жесткость - $17-53 \text{ ммоль/дм}^3$ (2-7 ПДК), содержание сульфат-иона и натрий-иона – до 1-3 ПДК, марганца – 21 ПДК, стронция – 3-4 ПДК, алюминия и железа – до 1,2 ПДК. Повышены до уровня ПДК концентрации аммоний-иона.

Вдоль побережья Гусиного озера множество заброшенных канав, траншей глубиной до 20 м и более, которые способствуют зарождению и развитию оврагов.

В юго-восточной части г. Гусиноозерск формируется участок оседания дневной поверхности над ранее пройденными горными выработками шахты «Гусиноозерская», что сопровождается деформациями жилых зданий с образованием трещин в стенах и фундаменте, образованием провальных воронок, глубоких трещин в земной поверхности. Здесь также может протекать процесс восстановления депрессионной воронки после прекращения шахтного водоотлива, и не исключена возможность развития процесса подтопления застроенной территории.

Для оценки изменений состояния подземных вод и ЭГП на данной территории, контроля безопасности поверхностного и подземного водозаборов для хозяйственно-питьевого водоснабжения необходимо создание наблюдательной сети мониторинга, схема размещения которой определена по данным обследования в 2005 г. Однако до настоящего времени такая сеть не создана.

Одним из крупных угледобывающих предприятий на БПТ является Тугнуйский разрез Олонь-Шибирского месторождения каменного угля¹⁾, где производится принудительный дренаж и сброс карьерных вод.

В 2009 г. государственный мониторинг подземных вод и ЭГП в зоне влияния Тугнуйского угольного разреза не велся, данные о состоянии компонентов природной среды от недропользователей не поступали.

Разработка месторождений вольфрама. Холтосонское и Инкурское месторождения в бассейнах правых притоков Джиды (рек Модонкуль и Мыргэншена) в настоящее время не разрабатываются, но заброшенные объекты Джидинского вольфрамо-молибденового комбината (отвалы горных пород, дренажные рудничные воды, хвостохранилище) продолжают создавать высокие техногенные нагрузки на природную среду. Комплекс загрязняющих веществ и интенсивность загрязнения поверхностных вод руч. Гуджирка (левый приток р. Мыргэншена) в зоне влияния объектов рудника «Первомайский» определяются следующими показателями: сульфат-ион, натрий-ион, свинец, фтор – до 6 ПДК (по СанПиН 2.1.4.1074-01); цинк, кобальт, никель – до 20 ПДК; медь – до 60 ПДК; марганец и кадмий – до 500 ПДК и более. Реакция воды кислая (рН 4,5-5,4). Основными поставщиками загрязняющих веществ служат отвалы горных пород.

Поверхностные воды в устье р. Инкур (правый приток р. Модонкуль), в которую происходит сток рудничных вод из штольни «Западная», кислые (рН 5,4), содержат кобальт, медь, свинец на уровне ПДК, кадмий и хром – до 3-5 ПДК.

Из хвостохранилища фильтруются воды с концентрацией фтора около 20 мг/дм^3 , железа – более 8 мг/дм^3 , содержащие металлы (Cd, Mo, Li, Pb) в количествах 1-5 ПДК, они загрязняют поверхностные и подземные воды в устье р. Модонкуль. В поверхностных водах Модонкуля обнаруживаются фтор при концентрации 5 ПДК, марганец – 12 ПДК, кадмий – 37 ПДК, кобальт и свинец – 1-2 ПДК.

Подземные воды на территории г. Закаменск и в его окрестностях загрязнены железом, фтором и металлами (Cd, Mn, Fe) до 10 ПДК, обнаруживается свинец на уровне ПДК, повышены концентрации сульфат-иона ($300-330 \text{ мг/дм}^3$) и кальций-иона ($100-120 \text{ мг/дм}^3$).

¹⁾ Месторождение находится в Забайкальском крае у самой границы с Республикой Бурятия, в бассейне реки Тугнуй (правый приток р. Хилок), в которую идёт сброс карьерных вод.

По материалам наблюдений ГУ «Бурятский ЦГМС» Забайкальского УГМС Росгидромета в пункте наблюдений г. Закаменск – р. Модонкуль (2 створа) в 2009 г. зарегистрировано **7 случаев высокого загрязнения (ВЗ)** поверхностных вод.

Максимальные концентрации в фоновом створе достигали: соединений меди – 12,4 ПДК, цинка – 3 ПДК, железа общего – 7 ПДК. В контрольном: меди – 10,7 ПДК, цинка – 8,5 ПДК, железа общего – 10 ПДК, органических веществ по ХПК – 2 ПДК и по БПК₅ – 3 ПДК, азота нитритного – 4 ПДК, азота аммония – 2 ПДК, сульфатов – 2 ПДК.

Загрязнённость воды реки соединениями меди, цинка, железа общего фторидами и азотом нитритов, сульфатами была характерной; органическими веществами по величинам ХПК и БПК₅ – устойчивой, азотом аммония, фенолами и нефтепродуктами – неустойчивой. Уровень загрязнённости низкий – средний.

Величина УКИЗВ в фоновом створе составила 3,81 (в 2008 г. – 4,63), в контрольном – 4,77 (в 2008 г. – 4,47), вода грязная 4 А класса.

В 2009 г. по сравнению с 2008 г., качество воды незначительно улучшилось, уменьшились максимальные концентрации соединений железа общего, цинка, меди и фторидов. Критическими показателями загрязнения в обоих створах являются фториды.

Река Модонкуль – малый приток р. Джиды несет наибольшую антропогенную нагрузку на территории Бурятии и Байкальской природной территории. Помимо неорганизованного сброса шахтных и дренажных вод недействующего комбината, в устьевом створе р. Модонкуль проявляется также влияние сточных вод очистных сооружений МУП ЖКХ «Закаменск».

На примере Джидинского вольфрамо-молибденового комбината можно сделать вывод, что работающие горнодобывающие предприятия со сбросом сточных вод в водные объекты могут наносить меньший ущерб окружающей среде, чем предприятия, прекратившие свою деятельность.

Выводы

1. Объем недропользования на Байкальской природной территории в 2009 году по сравнению с 2008 годом немного уменьшился. В 2009 году в пределах БПТ выдано 2 лицензии (1 в Республике Бурятия, 1 в Иркутской области), отозвано 6 лицензий на недропользование (в Иркутской области – 3, в Республике Бурятия – 3).

2. До настоящего времени не устранено влияние хвостохранилищ и дренажных вод недействующего Джидинского вольфрамо-молибденового комбината на р. Модонкуль. Причина возникновения здесь случаев экстремально высокого загрязнения известна, загрязненность носит стабильный характер. Подготовлено несколько проектов, но реализация их не осуществляется.

3. Не организованы систематические наблюдения за происходящими процессами в районе г. Гусиноозерска, где после прекращения шахтного водоотлива может протекать процесс восстановления депрессионной воронки, и не исключена возможность развития процесса подтопления на застроенной территории. Необходимо создание наблюдательной сети мониторинга для оценки изменений состояния подземных вод и экзогенных геологических процессов на данной территории, контроля безопасности поверхностного и подземного водозаборов для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Подобные проблемы очевидны для зоны влияния Тугнуйского угольного разреза. Проект наблюдательной сети для района г. Гусиноозерска после обследования объекта в 2005 году, подготовлен ГУП «ТЦ Бурятгеомониторинг», но до настоящего времени наблюдательная сеть не создана.

4. Специального внимания требуют планы освоения крупнейшего в России Холоднинского месторождения свинцово-цинковых сульфидных руд в Северо-Байкальском районе Республики Бурятия. Экологические последствия освоения вольфрамовых сульфидных месторождений в бассейне р. Джиды должны быть приняты во внимание при проработке решений об освоении сульфидных руд Холоднинского месторождения.

1.2.2.4. Миграция углеводородов

(ФГУНПП «Росгеолфонд», информация Фонда содействия сохранению озера Байкал)

Общие сведения об углеводородных системах Байкала и характеристика их изученности приведены в докладе за 2007 год (с.с. 151-153) по материалам Иркутского Государственного Университета.

В области изучения углеводородных систем в 2009 году был выполнен большой объем исследований в рамках первого этапа Международной научно-исследовательской экспедиции «Миры» на Байкале», которую возглавляет Герой СССР, Герой России, член-корреспондент РАН А.Н. Чилингаров.

Исследования проводились с использованием глубоководных обитаемых аппаратов «Мир-1» и «Мир-2» Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН. Финансирование экспедиции «Миры» на Байкале» осуществлялось за счет средств Фонда содействия сохранению озера Байкал, который был учрежден в 2008 году по инициативе Группы компаний «МЕТРОПОЛЬ».

В 2009 году погружения проводились с 5 июня по 10 сентября. Всего было выполнено 69 погружений. Программа исследований, в том числе включала обследование дна Байкала в поисках участков с естественным выходом нефти и газа, «грязевых» вулканов, залежей газовых гидратов, отбор образцов.

19 июня погружения проводились в районе эпицентра Култукского землетрясения 27 августа 2008 года. При погружении, в том числе велся поиск возможных участков выхода метановых газов, но такие выходы обнаружены не были. 25 июня прошли погружения ГОА "Мир" в районе грязевого вулкана «Маленький». В ходе визуального обследования вулкана активность выходов метановых газов в районе вулкана не зафиксирована. Также при погружении совместно с участниками экспедиции "Байкальские гидраты 2009", организованной ООО "Газпром ВНИИГАЗ" при поддержке Лимнологического института СО РАН, были проведены исследования газогидратов.

1 июля 2009 года погружения ГОА "Мир" проходили в районе грязевого вулкана Санкт-Петербург. Цель погружений - изучение состояния вулкана и отбор проб для лабораторного исследования. Структура грязевого вулкана «Санкт-Петербург» была открыта Лимнологическим институтом СО РАН в 2000 году, а в 2005 году на глубине 1400 метров в районе вулкана был обнаружен газовый факел высотой 900 метров. 2 июля 2009 года экспедицией "Миры" на Байкале" было сделано важное научное открытие. Как сообщил вице-президент Фонда содействия сохранению озера Байкал Михаил Борзин, в ходе погружения ГОА "Мир-1" и "Мир-2" в районе грязевого вулкана Санкт-Петербург, впервые в истории обнаружены поля газогидратов, лежащие на поверхности донных осадочных отложений. До этого газогидраты находили только под слоем осадков, на глубине не менее 30-50 см от поверхности дна водоемов. Как заявляют ученые Лимнологического института СО РАН, это уникальное явление, о существовании которого до сих пор науке не было известно.

16 июля 2009 года в ходе погружений в районе грязевого вулкана «Санкт-Петербург» ГОА удалось впервые поднять со дна образцы газогидратов. Большой кусок газогидрата при помощи манипулятора был помещен перед камерой, установленной на глубоководном аппарате. Это позволило ученым в процессе подъема ГОА наблюдать разложение газогидрата и установить основные фазы процесса, что является важным шагом в исследовании перспектив производственной эксплуатации газогидратов в будущем. Собранные данные могут привести к пересмотру теории формирования газогидратов, в результате чего, по мнению экспертов, могут открыться новые перспективы использования альтернативного природного топлива.

17-20 августа 2009 года состоялись погружения в районе мыса Горевой Утес и в Баргузинском заливе. Целями погружений являлись: исследование района естественного выхода нефти; привязка обнаруженных в 2008 году битумных построек и проведение эксперимента с газовыми гидратами, отбор проб из битумных построек, исследование угле-

водородоокисляющих бактерий и выделение активных штаммов, оценка биологических сообществ с учетом химического состава построек. При обследовании дна была обнаружена неизвестная ранее газогидратная постройка (положительная форма рельефа небольших размеров, из которой сочится газ). Были отобраны образцы газогидратов для лабораторных исследований.

В марте – апреле 2009 года на Байкале было опять зафиксировано явление, которое также может быть связано с углеводородными системами Байкала. В некоторые годы на льду Байкала на космических снимках, сделанных в период таяния льда наблюдаются темные кольца диаметром 5-7 км. Впервые такое кольцо было замечено на космоснимке в апреле 1999 года. Кольцо располагалось напротив мыса Крестовский (недалеко от поселка Бугульдейка). В следующий раз аналогичное ледовое явление было зафиксировано на том же месте в апреле 2003 года, а затем в апреле 2005. В 2004, 2006 и 2007 годах кольцевых образований на льду Байкала не было. Весной 2008 года кольца проявились сразу в двух местах: опять в районе мыса Крестовский (с некоторым смещением на юго-запад от места расположения кольца в 1999, 2003 и 2005 годах) и, впервые, в районе поселка Турка.

Причины и механизм образования кольцевых ледовых явлений на Байкале в настоящее время детально не изучены, но предположительно могут быть связаны с процессами подъема метановых газов со дна Байкала. Соответствующая гипотеза образования колец приведена в докладе за 2008 год (с. 149-150).

Изучение кольцевых ледовых явлений на Байкале представляет значительный научный интерес. Необходимо детально изучить факторы и механизм образования колец, а также взаимосвязь происходящих процессов с сейсмической и тектонической деятельностью.

На рисунке 1.2.2.4.1 приведен обзорный космоснимок юга озера Байкал, на котором на льду в районе южной оконечности отчетливо проявилось темное кольцо.



Рис. 1.2.2.4.1. Космоснимок радиометра MODIS спутника TERRA, дата съемки 24 апреля 2009 г. В районе южной оконечности озера на поверхности льда Байкала отчетливо видно кольцевое явление.
Источник www.sputnik.irk.ru

На рисунке 1.2.2.4.2 приведен детальный космоснимок юга озера Байкал, на котором на льду в районе южной оконечности отчетливо проявилось темное кольцо.

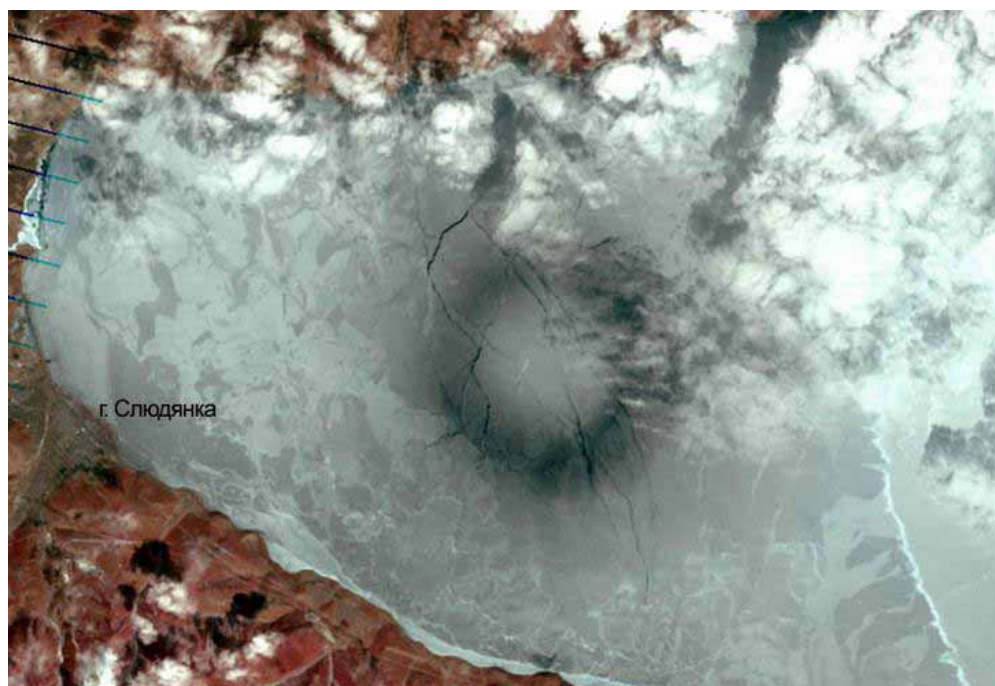


Рис. 1.2.2.4.2. Космоснимок спутника Landsat-7, дата съемки 20 апреля 2009 г. В районе южной оконечности озера на поверхности льда Байкала отчетливо видно кольцевое явление. Источник www.sputnik.irk.ru

На рисунке 1.2.2.4.3 приведен обзорный космоснимок центральной части озера Байкал, на котором на льду в районе мыса Нижнее Изголовье полуострова Святой Нос отчетливо проявилось темное кольцо.

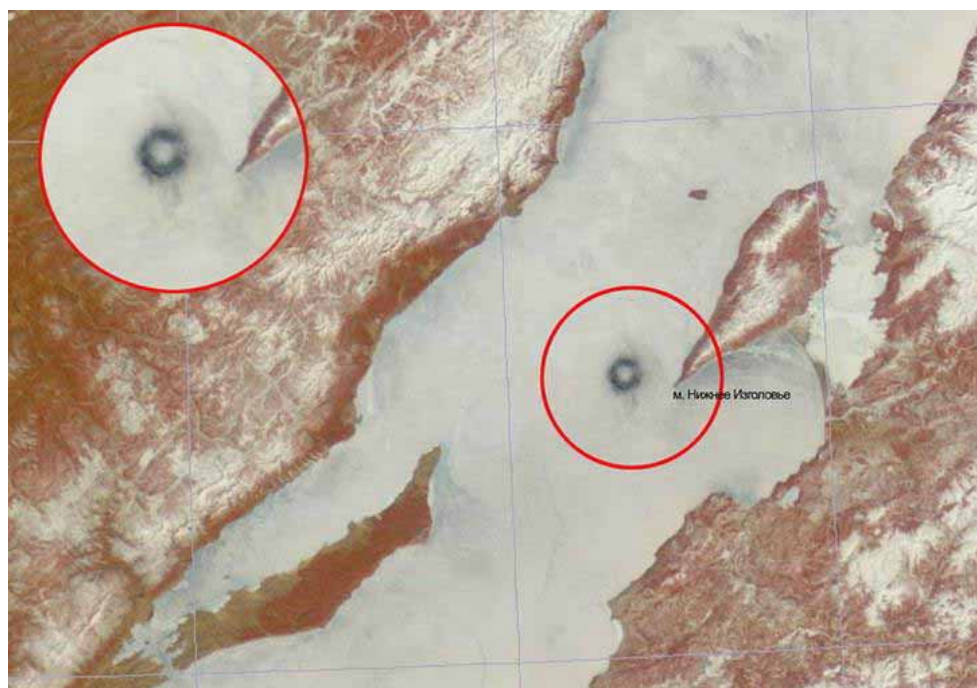


Рис. 1.2.2.4.3. Космоснимок радиометра MODIS спутника TERRA, дата съемки 15 апреля 2009 г. В районе мыса Нижнее Изголовье полуострова Святой Нос на поверхности льда Байкала отчетливо видно кольцевое явление. Источник www.sputnik.irk.ru

На рисунке 1.2.2.4.4 приведен детальный космоснимок района мыса Нижнее Изголовье полуострова Святой Нос, сделанный 24 апреля 2009 года. На космоснимке зафиксировано, что на месте, где ранее было выявлено темное кольцо, образовалась огромная полынья.

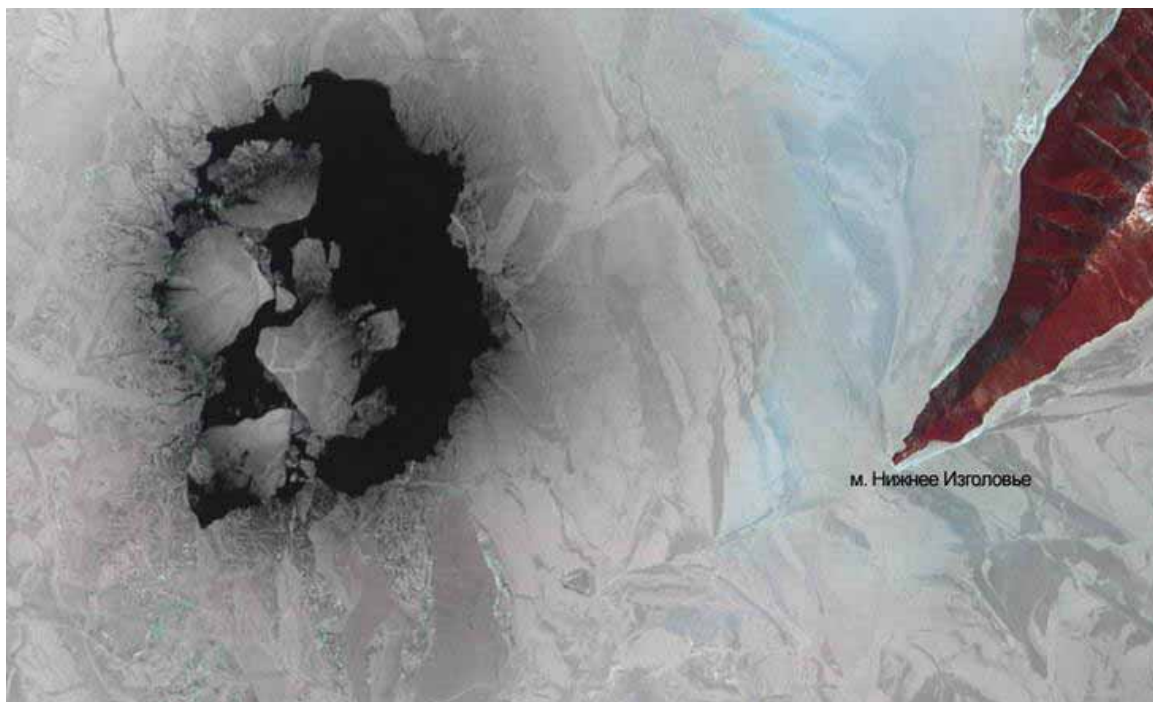


Рис. 1.2.2.4.4. Космоснимок спутника SPOT-2, сенсор HRV, дата съемки 24 апреля 2009 г. На космоснимке зафиксировано образование во льду огромной полыньи. Источник www.sputnik.irk.ru

Следует отметить, что зафиксированное в 2009 году в районе мыса Нижнее Изголовье полуострова Святой Нос кольцевое ледовое образование является самым аномальным за весь десятилетний период наблюдений. Вероятно, это связано с активизацией геологических процессов в этом районе. Масштаб и силу природного процесса может характеризовать то, что в ледяном покрове, толщина которого здесь обычно в марте-апреле составляет около 1 метра, образовалась округлая полынья площадью 35 квадратных километров (по данным космической съемки спутником SPOT, пространственное разрешение 10 метров). Для сравнения, площадь самой крупной "стационарной" полыньи от пропарины, которая зафиксирована в это же время в Баргузинском и Чивыркуйском заливах, составляет не более 0,1 квадратных километра.

Выводы

1. Углеводородные системы Байкала изучены недостаточно, необходимо усилить соответствующие научные исследования.
2. В результате проведения Международной научно-исследовательской экспедиции «Миры» на Байкале» в 2009 году получены новые данные об углеводородных системах Байкала. Необходимо продолжить эти исследования в 2010 году на третьем этапе экспедиции.
3. Естественные проявления газа на Байкале могут представлять экологическую опасность. Выбросы газа со дна озера создают малозаметные с поверхности льда промоины и пропарины, представляющие угрозу для транспортных средств и рыбаков. Необходимо организовать мониторинг и картографирование опасных ледовых явлений Байкала и информировать местное население, рыбаков, туристов об опасности.

4. 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 и принять меры к сохранению газовых гидратов в ненарушенном состоянии.