

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 222 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. ($M=6,2$).

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 2010 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 Прибайкалье 2010 году работали четыре сейсмических станции локальной сети Бурятского филиала ГС СО РАН, данные наблюдений которых использовались при сводной обработке землетрясений Байкальского региона.*

¹ Для характеристики силы землетрясений используются такие понятия, как **магнитуда (M)**, **энергетический класс (K)** и **интенсивность (I)**. 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, излучённых 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.

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

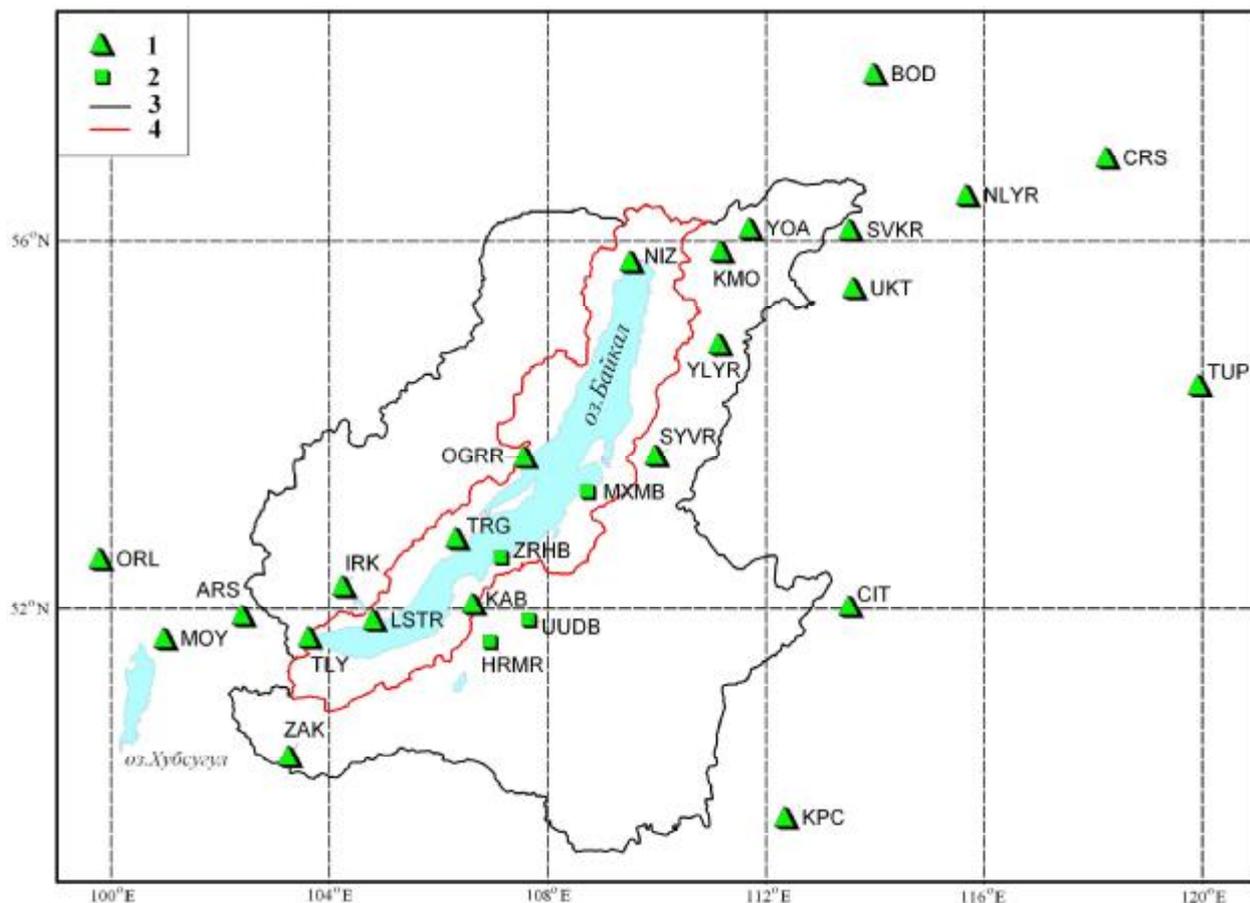


Рис. 1.2.2.1.1. Схема расположения сейсмических станций Прибайкалья и Забайкалья в 2010 году. 1 – сейсмические станции Байкальского филиала ГС СО РАН; 2 – сейсмические станции Бурятского филиала ГС СО РАН; 3 – граница БПТ; 4 – граница Центральной экологической зоны БПТ

Таблица 1.2.2.1.1

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

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

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 области, Забайкальскому краю и Республике Бурятия, оперативному дежурному Сибирского регионального центра МЧС России (г. Красноярск), дежурным администраций Иркутской области.

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

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).

В последние годы (2002–2010 гг.) в Прибайкалье в пределах зоны, контролируемой сейсмостанциями БФ ГС СО РАН, регистрируется более 8–9 тысяч слабых и сильных землетрясений в год. В 2010 году было зарегистрировано 8192 землетрясения энергетического класса $K=5,6$ - $13,6$. Из них 66 % (5417) – в пределах Байкальской природной территории. Большинство (73 %, а точнее 3951) эпицентров землетрясений БПТ сосредоточено в пределах узкой полосы Байкальского рифта, совпадающей с Центральной экологической зоной БПТ.

В 2010 году самое сильное землетрясение было зарегистрировано 19 марта в 09^h30^m с $K=13,6$, $M=5,5$ в центральной части Байкальской рифтовой зоны в Баргузинском хребте. Максимальная интенсивность в 5 баллов была зафиксирована в поселках Курумкан и Могойто Курумканского района республики Бурятия.

Кроме этого землетрясения ещё трижды были отмечены 4-5 балльные эффекты в пределах БПТ при землетрясениях 25 февраля, 26 июля и 27 сентября.

Сведения о наиболее сильных землетрясениях 2010 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 целом сейсмическая активность в 2010 году была на среднем уровне.

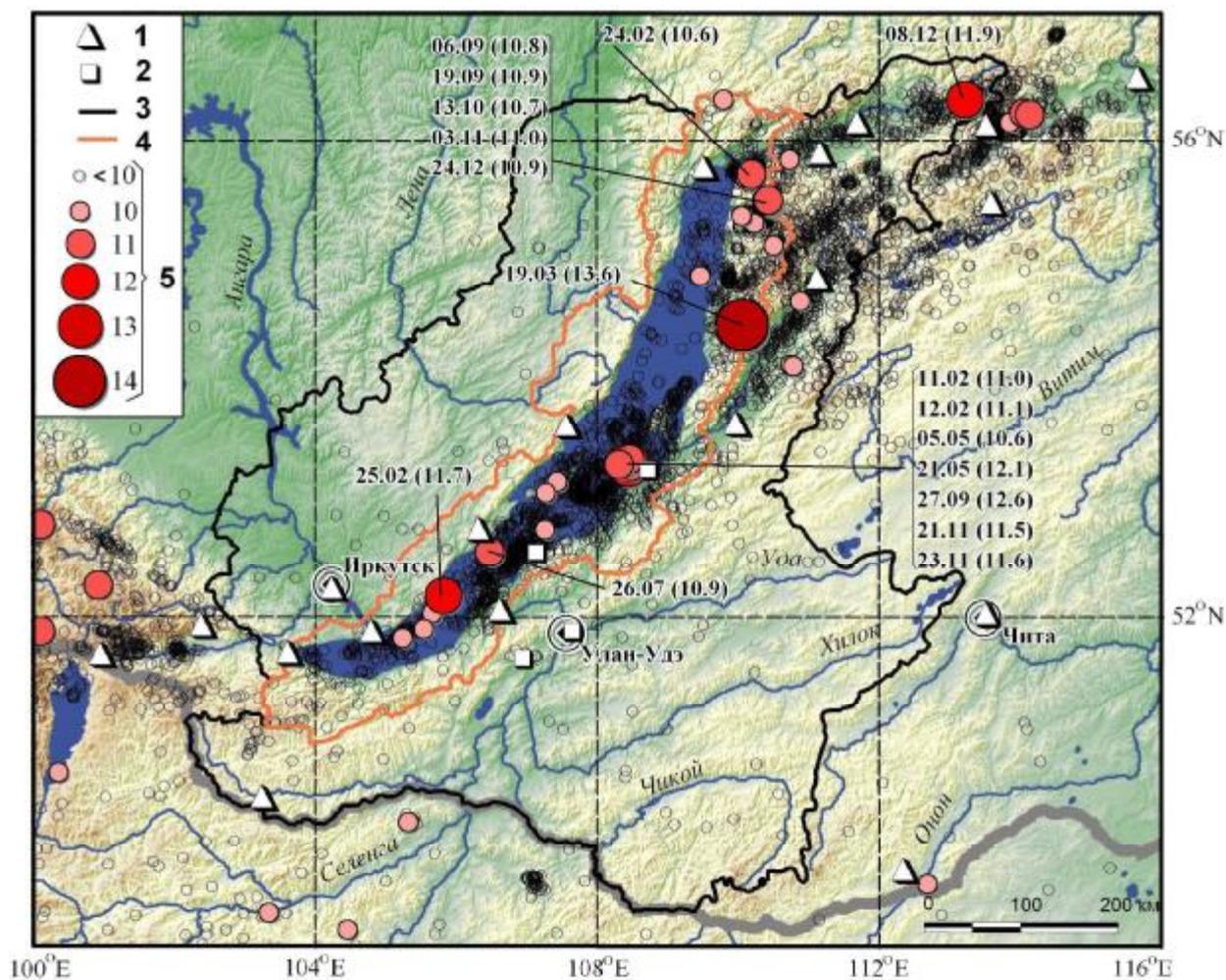


Рис. 1.2.2.1.2. Карта эпицентров землетрясений Байкальской природной территории за 2010 год. 1 - сейсмические станции Байкальского филиала ГС СО РАН; 2 - сейсмические станции Бурятского филиала ГС СО РАН, 3 - граница БПТ; 4 - граница ЦЭЗ БПТ; 5 – энергетический класс, К.

Таблица 1.2.2.1.2

Землетрясения энергетического класса (К) свыше или равных 10.5, зарегистрированные в пределах БПТ региональной сетью сейсмических станций в 2010 году (землетрясения с $K > 12,5$ выделены жирным шрифтом)

Дата	Время (Ч-М-С)	Местонахождение эпицентра землетрясения	Координаты		Энергетический класс	Проявления. Жирным шрифтом – населенные пункты, испытавшие сотрясения интенсивностью 4-5 и более баллов	Характеристики
			° с.ш.	° в.д.			
11.02	11-30	Средний Байкал, в 15-30 км от с. Максимиха Баргузинского района Республики Бурятия.	53.36	108.48	11.0		Активизация в течение всего года. Сильные землетрясения сопровождаются увеличением числа слабых. Так 12.02 Nслаб.=72, 22.05 Nслаб.=70, 27-28.09 Nслаб.=96, 21-23.11 Nслаб.=66.
12.02	1-49		53.37	108.48	11.1		
05.05	5-41		53.32	108.32	10.6		
21.05	22-34		53.30	108.50	12.1	Усть-Баргузин 3 б., Онгурен 3 б.	
27.09	13-00		53.32	108.47	12.6	Максимиха 4-5 ; Усть-Баргузин 4; Гусиха, Уро 3-4; Суво, Улан-Удэ 3; Онгурен 2-3; Горячинск, Турка, Читкан 2 б.	
21.11	14-37	Восточнее северной оконечности Байкала, в 42 км к востоку от сейсмостанции «Нижнеангарск».	53.30	108.49	11.5		Район Кичерской последовательности, максимально проявившей себя в 1999 г. С января по июнь 2010 г. 120 землетрясений с $K_p=5,6 - 10,6$.
23.11	01-31		53.30	108.48	11.6		
24.02	21-34		55.73	110.20	10.6	Верхняя Заимка, Кичера 3-4 б., Северобайкальск 2-3 б.	
25.02	4-27	Южный Байкал. В ~ 30 км западнее дельты р. Селенги	52.19	105.84	11.7	Шигаево, Творогово, Истомино, Ранжурово, Посольское, Еланши, Бугульдейка, Малое Голоустное 4-5 б. ; Иркутск, Борки, Тырган, Петрово, Попово, Анга, Энхалуу 4 б.; Шелехов, Улан-Удэ, Ангарск, Миловиды 3-4 б.; Тугутуй, Верхоленик, Баяндай, Листвянка, Оёк, Татаурово 3 б.; Саган-Нур, Селенгинск 2-3 б.; Слюдянка, Байкальск, Каменск, Качуг 2 б.	В составе группы из 5 землетрясений за период с 22 по 25 февраля 2010 г., землетрясения с $K_p=5,9 - 11,7$

Дата	Время (ЧМ по Гринвичу)	Местонахождение эпицентра землетрясения	Координаты		Энергетический класс	Проявления. Жирным шрифтом – населенные пункты, испытывавшие сотрясения интенсивностью 4-5 и более баллов	Характеристики
			° с.ш.	° в.д.			
19.03	9-30	Баргузинский хребет. В 24 км северо-западнее с. Курумкан Курумканского р-на Республики Бурятия.	54.50	110.08	13.6	Курумкан, Могойто 5 б.; Барагхан, Северобайкальск, Суво 4-5 б.; Аргун, Гусиха, Верхняя Заимка, Уро, Улон, Новый Уоян, Уоян 4 б.; Багдарин, Баргузин, Усть-Баргузин, Кунерма, Улькан, Кичера, Улонхан 3-4 б.; Адамово 3 б., Чита 2-3 б., Иркутск, Казачинское 2 б.	В составе немногочисленной для такого сильного землетрясения последовательности из 30 землетрясений за период с 28 января по 22 июня с $K_p=5.7 - 13.6$
26.07	07-18	Средний Байкал. В 25 км юго-восточнее ст. «Тырган»	52.57	106.49	10.9	Тырган 4-5 б.; Еланцы, Петрово, Попово, Нарин-Кунта 4 б.; Иркутск 2 б.	Без форшоков и афтершоков
06.09	00-50	Баргузинский хребет, в районе истока р. Томпуды	55.50	110.46	10.8		Активизация долгоживущего роя (с июня 2007г.). В начале 2010 года значительное число слабых, в сентябре – декабре энергия роя возрастает до $K_p \sim 11$.
19.09	05-31		55.51	110.43	10.9		
13.10	03-52		55.51	110.44	10.7		
03.11	01-16		55.52	110.44	11.0		
24.12	13-59		55.50	110.42	10.9		
08.12	10-42	Северомуйский хребет. От ст. «Северомуйск» в 30 км к северо-западу	56.33	113.24	11.9	Северомуйск, Мамакан 3-4 б.; Бодайбо 3 б.	Без форшоков и афтершоков

Геолого-геофизические работы по прогнозу землетрясений (ФГУГНПП «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 2010 году на Байкальском геофизическом полигоне мониторинг ГГД поля велся на 11-ти наблюдательных пунктах, в т.ч. по 6 пунктам в пределах БПТ, из которых только два участка (Талая, Онгурены) расположены в Центральной экологической зоне БПТ; мониторинг ГГХ поля – по 2-м пунктам и геофизического поля - по 2-м пунктам. Схема расположения пунктов наблюдений приведена на рисунке 1.2.2.1.3.

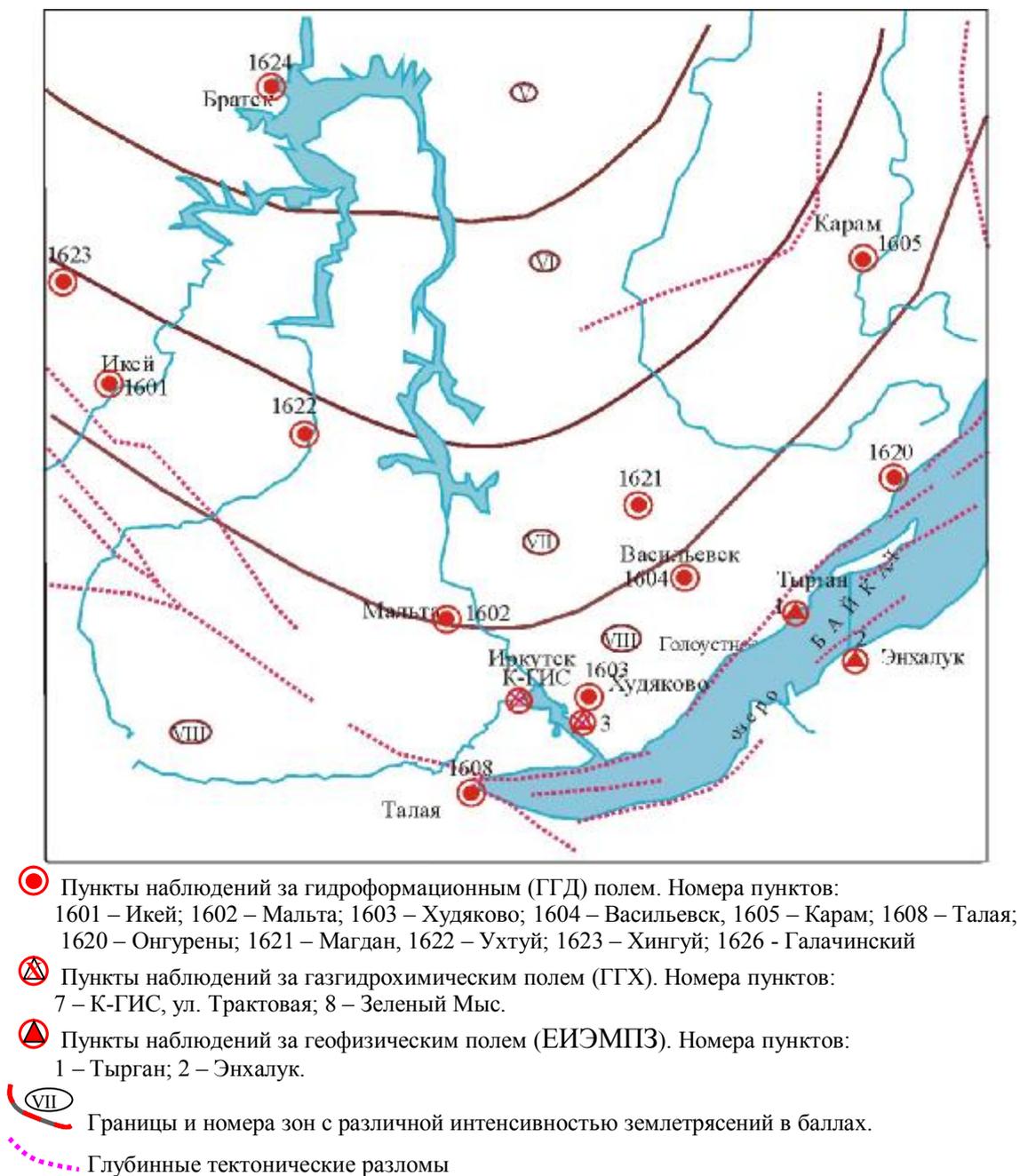


Рис. 1.2.2.1.3. Схема расположения пунктов наблюдений за гидрогеодеформационным, газгидрохимическим и геофизическим полями в 2010 году

Режимные наблюдения за ГГД и ГГХ полями

В 2010 году наблюдения ГГД-поля велись с помощью приборов «Кедр-ДМ» и «Кедр-ДС», получаемая информация с которых через операторов сотовой и спутниковой связи, непосредственно поступала на электронный адрес ФГУГП «Гидроспецгеология» (г. Москва), где проводились обработка и анализ данных.

Сведения о пунктах наблюдательной сети ГГД-, ГГХ- полей 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 2010 г.

№ п/п	Пункт	№ скважины	Глубина скважины, м	Индекс пород зон водопритока	Интервал зоны водопритока, м	Измерительный прибор
ГГД-поле						
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	Кедр-ДМ
5	Карам	1605	130	Є ₂	104-118	Кедр-ДС
6	Талая	1608	120	AR-PR	77-79,5	Кедр-ДМ
7	Ухтуй	9М/1622	100	Є _{2 vl}	64,4 – 72	Кедр-ДМ
8	Хингуй	19/1623	35	О	18,4-35	Кедр-ДМ
9	Галачинский	277/1624	75	О	34 – 58	Кедр-ДМ
10	Магдан	186/1621	55,2	Є ₂	32-52	Кедр-ДС
11	Онгурены	159	52	AR-PR	41,2-44,6	Кедр-ДС
ГГХ-поле						
1	Зеленый Мыс	3	707	Є ₁	597 -707	Определение гелия-«Ингем» OARn – Камера 1»
2	Иркутск	К-ГИС	300	J ₁	200-300	

Исходными данными по ГГД-мониторингу служили временные почасовые ряды уровней подземных вод и, как дополнительная информация, – температура и электропроводимость подземных вод, атмосферное давление. Для сопоставления изменений ГГД-поля и сейсмичности использовался каталог землетрясений за отчетный год.

Исходными данными по геофизическому и газгидрогеохимическому мониторингу были сейсмологическая информация и данные метода ЕИЭМПЗ - естественного импульсного электромагнитного поля Земли, которые велись непрерывно по двум направлениям приема сигнала (север-юг и запад-восток) с частотой опроса каналов один раз в минуту.

Данные ГГХ наблюдений представлены ежедневными замерами в наблюдательных скважинах концентрации гелия и радона в подземных водах.

По данным показателей ГГД-мониторинга наметилась тенденция проявления события перед землетрясениями:

- напряженно-деформированное состояние геологической среды, наиболее сильно изменяющееся в феврале и марте в Байкальском регионе предопределило событие 19 марта с очагом на севере Байкала с K=13,6;

- изменения в структуре ГГД-поля – «схлопывание» аномалии растяжения с севера на юг в августе месяце предшествовали серии из 3 событий 27-29 сентября в средней части Байкала, начавшейся толчком с $K=12,6$ с повторными афтершоками меньшей силы;

- изменения напряженно-деформированного состояния геологической среды в октябре и ноябре месяцах на севере Иркутской области и юго-восточнее озера Байкал также предшествовали событиям 21-25 ноября в средней части Байкала, где максимальная интенсивность толчков с $K=11,5-11,6$.

По данным ГГХ-мониторинга 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.

По данным геофизического мониторинга сейсмогеодинамические процессы практически в течение всего года определялись - как средней интенсивности.

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 2010 году в Прибайкалье сейсмическая активность была на среднем уровне. По интенсивности энергетического класса 2010 г. был менее насыщен в сравнении с предыдущими годами.

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

(ФГУНПП «Иркутскгеофизика», ГП РБ «ТЦ Бурятгеомониторинг», Забайкальский ТЦ ГМСН ГУП «Забайкалгеомониторинг», ФГУ «Востсибрегионводхоз», 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.

Редкое 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 2010 году характеризуется ниже по основным видам процессов.

Овражная эрозия. Стационарные наблюдения системы за процессами оврагообразования в 2010 году на БПТ проводились на наблюдательном участке «Гусиноозерский» (восточное побережье озера Гусиное в Республике Бурятия), где наблюдается развитие процессов овражной эрозии по направлению к автодороге федерального значения Улан-Удэ-Кяхта.

В 2010 году на участке «Гусиноозерский» овражная эрозия практически не проявилась. Средний прирост оврага за год по профилям составил 0,015 м, что в 2,5 раза ниже прошлогодних и в 6 раз ниже среднегодовалых показателей.

Береговая эрозия рек. В 2010 году наблюдений за береговой эрозией рек на БПТ не проводилось, сведений об активизации процессов не поступало.

Наледеобразование. Как и в предыдущие периоды наблюдений, наледеобразование в 2010 году было зафиксировано в пос. Култук Слюдянского района Иркутской области, где образование наледей провоцируется антропогенным нарушением стока рек Тиганчиха и Медлянка.

В зимний период 2009-2010 гг. на отдельных участках была прослежена высокая активность образования наледей. Природная активизация наледеобразования здесь по наблюдаемым очагам, в целом, не превысила среднегодовалого уровня.

Активизация речного наледеобразования отмечалась в весенний период 2010 г. в устье р. Тиганчиха и нижнем течении р. Медлянка. В устье р. Тиганчиха за счет сильных морозов русло реки промерзло и в марте месяце вода пошла поверх льда. Наледь угрожала автодороге А-164 и около десятка жилых домов. Автодорожная служба систематически прорезала лед для стока воды по руслу. В начале апреля наледеобразование прекратилось. В нижнем течении р. Медлянка наледь пошла на ул. Пушкина в начале 2010 г. от участков проезда автотранспорта через русло, не оборудованное мостовыми переходами. Население до апреля прорубало лед для стока воды. За счет этого угрозы техногенным объектам не отмечено.

На рисунке 1.2.2.2.1 приведены иллюстрации наледеобразования в п. Култук Слюдянского района.

На территории Забайкальского края (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. Нижний 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 зимний период 2010 года лед только по руслу реки, вторичных гидромерзлотных явлений на данном участке не отмечено.

Сели. В 2010 году ИТЦГМГС ФГУНПП «Иркутскгеофизика» в бассейне р. Слюдянки на южном побережье оз. Байкал зафиксирована активизация селеподготовки после Култукского землетрясения (2008 г., энергетический класс 15,2). В 6,5 км выше по течению реки от г. Слюдянка на правом склоне выявлен мелкий селевой вынос, который изменил ее русло. Ориентировочный объем выноса составил 1500 м³. Вверх по склону на протяжении 1500 м наблюдалось скопление рыхлого материала в виде сплывов и намывов мощностью от 0,5-1,5 до 5-6 м, который представлен дресвяно-щебенистыми грунтами с супесью и суглинком. Общий объем материала около 10-15 тыс. м³. Выше на склонах распадка были прослежены лавинные прочесы и свежий селевой прочес, обнаживший коренные породы, представленные гнейсами. Под селевым прочесом наблюдалось скопление рыхлого материала объемом около 4000-5000 м³. У рядом расположенного лавинного прочеса в подошве отмечены обнаженные рыхлые отложения и свежая осыпь. Очевидно, что по лавинному прочесу во время землетрясения в долину распадка сошел массив грунта, обнажив коренные породы, затем во время сильных дождей образовался селевой выброс рыхлого материала в долину р. Слюдянки. Такие явления могут быть распространены по всему водосборному бассейну реки, что создает угрозу возникновения селей в период максимального стока, вызванного аномальным выпадением осадков.

На рисунке 1.2.2.2.2 приведены иллюстрации селеподготовки в районе р. Слюдянки в Слюдянском районе Иркутской области

Обвальнo-осыпные процессы. В 2010 году стационарных наблюдений за обвальнo-осыпными процессами на БПТ не проводилось, сведений об активизации процессов не поступало.

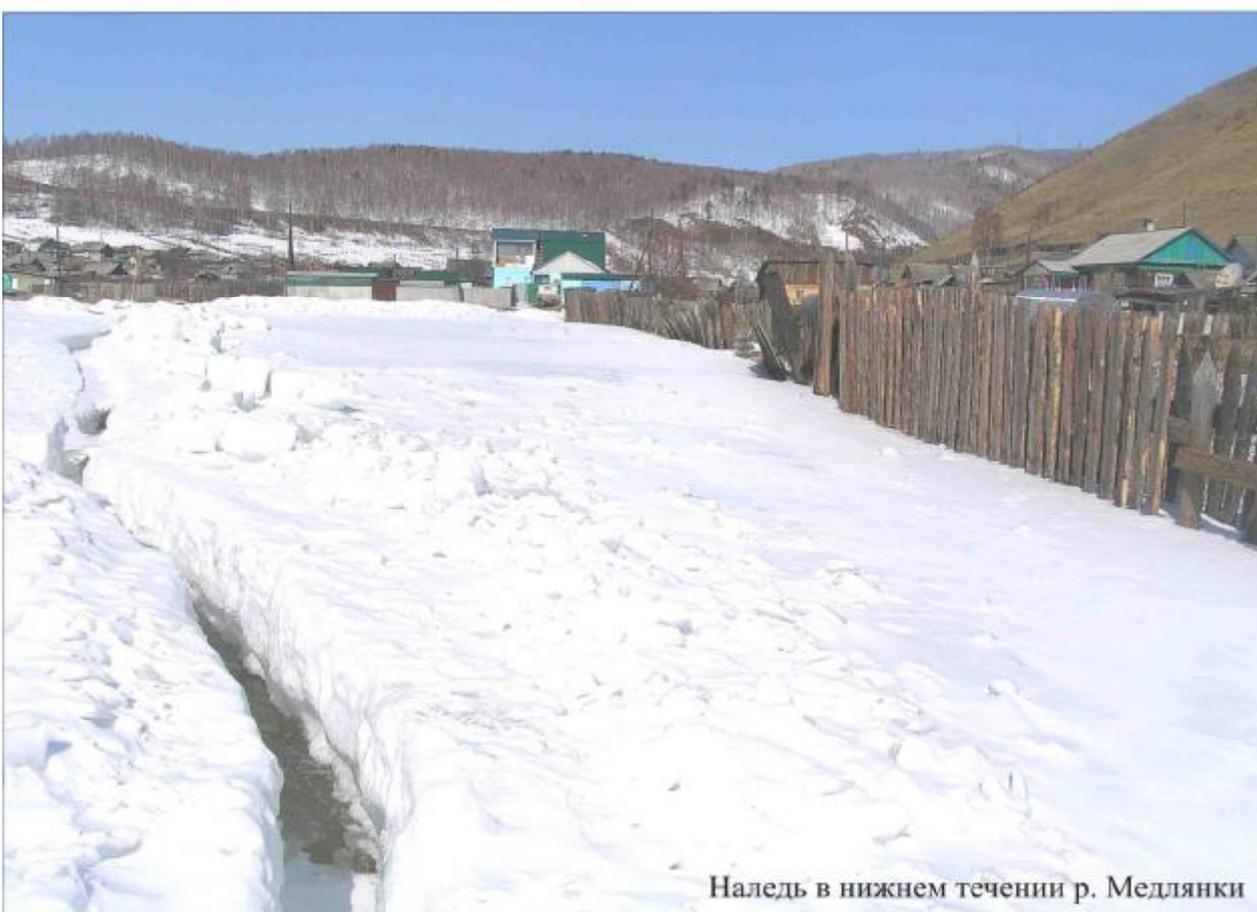
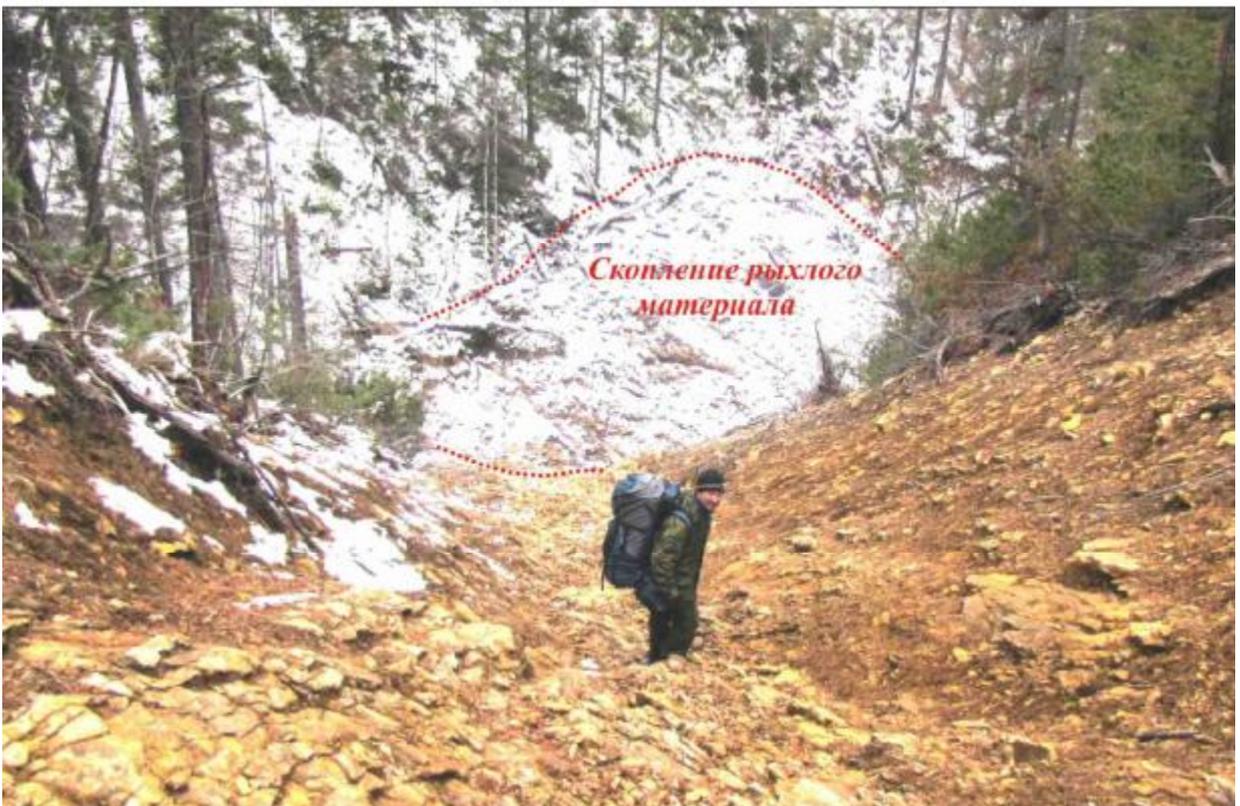


Рис. 1.2.2.2.1. Наледообразования в п. Култук Слюдянского района (2010 год).



Рыхлые отложения явления селеподготовки



Селевой прочес

Рис. 1.2.2.2.2. Явление селеподготовки в районе р. Слюдянки (2010 год).

Абразия. Наблюдения за абразионными процессами в 2010 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 многолетнем плане наблюдения за динамикой переработки берегового уступа на участке «Боярский» показали, что развитие абразионного процесса продолжается. В 2010 году, по отношению к прошлому году, абразия на участке возросла в 2,7 раза. В годовом разрезе размер отступления абразионного уступа берега Байкала по профилю в среднем составил 0,28 м, по отношению к среднемноголетнему значению - увеличилась в 4,6 раза. 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. На участке «Оймур-1» наблюдается рост активности абразионного процесса. Средний размер отступления абразионного уступа за отчетный период составила 0,39 м, что в 1,3 раза превысило среднемноголетние значения. На участке «Оймур-2» наибольший размыв наблюдался в мае в районе 2-го репера. Средняя величина абразионного уступа составила 0,27 м. На всех вышеперечисленных стационарных площадках наблюдения проводятся за элементами динамики ЭПП, интенсивность проявления которых зависит от объема выпавших осадков, режима поверхностных водных объектов, волнобойных и нагонных явлений.

Морозное пучение. Стационарных наблюдений за процессами морозного пучения на БПТ в 2010 г. не проводилось.

Переработка берегов водохранилища Иркутской ГЭС. В 2010 стационарные наблюдения за процессами переработки берегов водохранилища Иркутской ГЭС выполнялись ФГУ «Востсибрегионводхоз» в районах пос. Молодежный, Патроны, Зеленый Мыс, Южный. На этих участках показатели размыва берега, зафиксированные в 2010 году соответствовали средним многолетним значениям. Максимальный размыв берега зафиксирован в районе поселков Молодежный и Патроны и составил от 1 до 4.5 метра. В районе пос. Зеленый Мыс и Южный максимальные значения ширины размыва берега составили 1.6 – 1 метр.

Выводы

1. В 2010 году катастрофических проявлений экзогенных геологических процессов на Байкальской природной территории не отмечалось.

2. В результате наблюдений за режимом экзогенных геологических процессов на стационарных наблюдательных участках в 2010 году, по сравнению с 2009 годом, на Байкальской природной территории отмечено увеличение активности проявления абразионных процессов и уменьшение активности проявления эрозионных процессов.

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 предвзято 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 2010 г. объем недропользования на территории БПТ несколько уменьшился по сравнению с 2009 г.: на 01.01.2011 действовало 142 лицензии (на 01.01.2010 – 158 лицензий). В 2010 г. выдано 7 лицензий, отозвано 23 лицензии.

Ниже охарактеризовано состояние минерально-сырьевых ресурсов и недропользования в центральной экологической зоне (ЦЭЗ) и в буферной экологической зоне (БЭЗ) БПТ. 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 01.01.2011 в Центральной экологической зоне учтено 29 месторождений полезных ископаемых (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 01.01.2011 г. в ЦЭЗ в пределах Иркутской области действовало 7 лицензий, выданных Управлением по недропользованию по Иркутской области.

В Слюдянском районе в 2010 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 2010 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).

ЦЭЗ БПТ в пределах Республики Бурятия. По состоянию на 01.01.2011 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 01.01.2011 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 01.01.2011 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.

Месторождения полезных ископаемых в центральной экологической зоне БПТ (на 01.01 2011)
(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	Горнотехническое сырьё	Резерв	-	-	
	Безымянное	Графит	Среднее	Горнотехническое сырьё	Резерв	-	-	
	Улунтуйское	Фосфор (апатит)	Среднее	Горно-химическое сырьё	Резерв	-	-	
	Соточина падь	Фосфор (апатит)	Среднее	Горно-химическое сырьё	Резерв	-	-	
	Муринское	Глина	Крупное	Керамзитовое сырьё	Резерв	-	-	
	Муринское	Глина	Среднее	Кирпичное сырьё	Резерв	-	-	
	Буровицина	Мрамор розовый Гнейс, мрамор	Мрамор	Мелкое	Облицовочный камень	Разрабатываемое	ООО «Буровицина»	ИРК01891ТЭ 01.09.2014
					Щебень строительный			
	Ново-Буровицинское	Мрамор	Среднее	Облицовочный камень	Резерв	-	-	-
	Динамитное	Мрамор	Мелкое	Щебень строительный, мраморная крошка	Разрабатываемое	ООО «Байкал-промамень»	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	
	Ангасольское	Гранит, мигматит	Среднее	Щебень строительный	Разрабатываемое	ИРсл 00004ТЭ 01.01.2020		
	Участок при- мыкающий с С-В к Ангасольскому месторождению	Гранит	Гранит	Среднее	Щебень строительный	Разрабатываемое	ОАО "Первая нерудная" компания "	ИРсл 00003ТЭ 01.01.2029
Паньковское	Песок	Мелкое	Мелкое	Песок строительный	Резерв	-	-	
Харгинское	Песок стекольный	Среднее	Среднее	Стекольное сырьё	Резерв	-	-	
Голоустенское	Кварциты (динас)	Мелкое	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	УНФ3 Крупное	Редкие металлы	Опосковано	-	-
	Прямой П	Редкие земли иттриевой группы	УНФ3 Крупное	Редкие металлы	Опосковано	-	-
	Честэнское	Редкие земли иттриевой группы	УНФ3 Крупное	Редкие металлы	Опосковано	-	-
	Гоуджекитское	Кварц гранулированный	УНФ3 мелкое	Особо чистое кварцевое сырье	Госрезерв	-	-
	Надежное	Кварц гранулированный	УНФ3 среднее	Особо чистое кварцевое сырье	Госрезерв	-	-
	Промежуточное	Кварц гранулированный	УНФ3 мелкое	Особо чистое кварцевое сырье	Оценное	-	-
	Тыйское	Кварц гранулированный	УНФ3 мелкое	Особо чистое кварцевое сырье	Госрезерв	-	-
	Бармашовое	Сапропель	Мелкое	Лечебные грязи	Госрезерв	-	-
Прибайкальский район	Озеро Котокель	Сапропель	Мелкое	Лечебные грязи	Разрабатывается	СКУП РБ «Байкалкурорт»	УДЭ 00284 МЭ 22.05.2012
Кабанский район	Котокельское	Сапропель	Мелкое	Лечебные грязи	Госрезерв	-	-
	Таракановское	Известняк, песчаник	Мелкое	Цементное сырье	Разрабатывается	ООО «Тимлюйский цементный завод»	УДЭ 01003 ТЭ 18.12.2012
	Большереченское	Известняк	Мелкое	Цементное сырье	Госрезерв	-	-
	Правоеловское	Известняк	Мелкое	Цементное сырье	Госрезерв	-	-

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. В 2005-2010 гг. на месторождении велись только предпроектные и проектные работы

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 Осиновый 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.

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 Таракановское 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 28,8 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 01.01.2011 составляют 28,5 млн.т. В 2010 году ООО «Тимлюйский цементный завод» добыло 255 тыс. т известняков и 10 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 2010 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 133 тыс. т угля, в 2010 г. – 11 тыс. т;

- Гусиноозерское месторождение бурого угля (участки Баин-Зурхенский и Холбольджинский) 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 2006-2010 гг. (всего добыто 38,3 млн. т угля, в т.ч. в 2010 г. – 469 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 0,72 млн. т угля, в т.ч. в 2010 году – 19 тыс. т. Остаток балансовых запасов угля на 01.01.2011 около 2,2 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 2,0 млн. т угля, в т.ч. в 2010 г. – 264 тыс. т. Остаток балансовых запасов угля на 01.01.2011 - около 2,5 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 1,5 млн. т угля, в т.ч. в 2010 году – 214 тыс. т. Остаток балансовых запасов угля на участке № 2 - около 1,3 млн. т.

На участке «Остальные запасы Окино-Ключевского месторождения» в 2010 году ООО «Угольный разрез» добыло 76 тыс. т угля (лицензия УДЭ 01328 ТР, срок действия 01.06.2010 – 21.03.2028, остаток запасов угля на 01.01.2011 - 66,2 млн.т).

В государственном резерве Государственного баланса запасов полезных ископаемых Российской Федерации по состоянию на 01.01.2011 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 2010 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 2006-2010 гг. (добыто 934 т WO₃, в т.ч. в 2010 г. – 199 т WO₃).

В 2010 году ООО «Твердосплав» получило лицензию УДЭ 01308 ТЭ (срок действия 16.02.2010 – 15.12.2029) для разведки и разработки двух месторождений вольфрама:

- 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 WO₃. 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 орудением прослеживаются на первые сотни метров. Качество руд – на уровне лучших месторождений мира.

Остаток балансовых запасов руды по состоянию на 01.01.2011 - 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 01.01.2011 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 закрытия производства хвостохранилище на площади более 1 км², представляющее собой техногенное месторождение с забалансовыми запасами в 7 тыс. т WO_3 , и самую загрязненную реку Бурятии Модонкуль - правый приток р. Джида.

В 2010 году ЗАО «Закаменск» начало разработку этого техногенного месторождения (лицензия УДЭ 01299 ТР, срок действия 11.12.2009 – 01.12.2022), добыто 86 т WO_3 .

В государственном резерве Государственного баланса запасов полезных ископаемых Российской Федерации по состоянию на 01.01.2011 учитываются запасы молибдена и бериллия.

Молибден. Мало-Ойногорское штокверковое месторождение молибденит-шеелитовых руд (Закаменский район, 23 км к ЮВ 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 WO_3 - 0,04 %. Кроме того, по месторождению учитываются запасы серы (4,8 млн. т) и рения.

Бериллий. Ермаковское месторождение флюорит-фенакит-бертрандитовых 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 2010 г. разработка месторождения не производилась.

Нерудные полезные ископаемые

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

- **известняк** для лакокрасочной промышленности - Татарский Ключ в Заиграевском районе (20 км к ЮЮВ от пгт. Заиграево). Месторождение разрабатывалось в 1994-2000 и 2005-2010 гг., всего добыто около 114 тыс. т известняка, в т.ч. в 2010 г. – 72 тыс. т. Балансовые запасы известняка на 01.01.2011 составляют 17,3 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 23,7 млн. т известняка, в т.ч. в 2010 году – 99 тыс. т. Остаток балансовых запасов на 01.01.2011 - 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 3,1 млн. т кварцитов, в т.ч. в 2010 г. – 193 тыс. т. Остаток балансовых запасов на 01.01.2011 - 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 2006-2010 гг. (добыто 390 т нефрита-сырца, в т.ч. в 2010 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. 2010 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 0,98 млн. т руды, в т.ч. в 2010 году – 31 тыс. т. Остаток балансовых запасов руды по состоянию на 01.01.2011 составляет 3,3 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 3,9 млн. т суглинков, в т.ч. в 2010 г. – 18 тыс. т. Остаток балансовых запасов суглинков на 01.01.2011 - 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 2010 г. добыто 58 тыс. м³ доломита. По данным недропользователя доломиты месторождения являются высококачественным сырьем для производства сухих строительных смесей. Остаток балансовых запасов доломитов по состоянию на 01.01.2011 составляет – около 29 млн. т.

В 2010 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 P₂O₅ - 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 01.01.2011 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 14 лицензий на право добычи полезных ископаемых.

Уголь. В верховьях р. Тугнуйки - правого притока р. Хилок в 2010 г. работал разрез Тугнуйский (Олонь-Шибирское месторождение) с годовой добычей 6370 тыс. т. Строится угольный разрез на месторождении Никольское. ООО «Разрез Тигнинский» на участке Зугмарский - Тарбагатайского месторождения ведёт добычу бурого угля производительностью 96 тыс.т. В незначительных объемах ведется добыча на месторождении бурого угля Буртуй (ОАО «Буртуй»), в 2010 году добыча составила 49 тыс. т.

Вольфрам. Артель старателей «Кварц» ведет подземную отработку вольфрамового месторождения Бом-Горхон, в 2010 г. добыто 79 тыс. т руды и 2 тыс. т руды висмута.

Цеолиты. ООО «Холинские цеолиты» ведут работы на месторождении цеолитов Холинском, расположенном в верховьях р. Хилок, в 2010 г. добыто 1 тыс. т.

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

В 2010 г. на 7 карьерах в незначительных объемах велась добыча песчано-гравийных смесей для ремонта автодороги Иркутск-Чита.

В бассейне р. Чикой действуют 17 лицензий.

Золото. На право добычи россыпного золота 5 лицензий имеет ЗАО «Слюдянка», отработка велась только по р. Чикокон, где добыто 94 кг золота. ООО «Тайга» вела добычу по двум из пяти имеющихся у нее лицензий, добыча в целом составила 126 кг. ООО «Сириус» по трем лицензиям добыло 54 кг. Артель старателей «Даурия», имеющая одну лицензию, добыла 77 кг.

В результате добычи переработано открытым-раздельным способом 802 тыс. м³ песков. В целом в 2010 г. объем золотодобычи в БЭЗ БПТ на территории Забайкальского края остался на уровне 2009 г.

Уголь. Лицензионную добычу угля для местных нужд ведёт Зашуланский угольный разрез с объемом производства за 2010 г. 15 тыс. т.

Цветные камни. Действует одна лицензия на добычу полихромного турмалина путем ручной рудоразборки. Добыто 267 кг сырья, в том числе - 149 кг сортового турмалина.

В 2010 г. в БЭЗ БПТ на территории Забайкальского края количество действующих лицензий возросло до 31 (в 2009 г. - 26).

Полезные ископаемые и недропользование в ЭЗАВ БПТ

В 2010 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 2010 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, Иркутное (карьер Солдатский) и Кудинское (Фереферовы острова) песчано-гравийных смесей (ПГС), Максимовское кирпичных суглинков.

По состоянию на 01.01.2011 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 01.01.2011 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, Джида, 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 Холбольджинским 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 (карьерными, шахтными) водами. Минерализация этих вод достигает 2 г/дм³ и более (2 ПДК по СанПиН 2.1.4.1074-01 для питьевых вод), общая жесткость - 17-53 ммоль/дм³ (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 Гусино 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 Т у г н у й с к и й разрез Олонь-Шибирского месторождения каменного угля¹⁾, где производится принудительный дренаж и сброс карьерных вод.

В 2010 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. На Холтосонском и Инкурском месторождениях в бассейнах правых притоков Джида (рек Модонкуль и Мыргэншена) в настоящее время ведется восстановление ранее действовавших горнодобывающих объектов Джидинского вольфрамо-молибденового комбината и создание новых производственных участков, современной обогатительной фабрики и гидрометаллургического цеха по пере-

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.

работке вольфрамовых концентратов. В 2011 г. планируется разместить государственный заказ на выполнение природоохранных мероприятий по разработке и реализации программы мероприятий по устранению негативных воздействий на экосистему г. Закаменск, вызванных результатом производственной деятельности бывшего Джидинского вольфрамо-молибденового комбината.

В настоящее время недействующие 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/дм³, железа – более 8 мг/дм³, 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 мг/дм³) и кальций-иона (100-120 мг/дм³).

По материалам наблюдений ГУ «Бурятский ЦГМС» Забайкальского УГМС Росгидромета в пункте наблюдений г. Закаменск – р. Модонкуль (2 створа) в 2010 г. случаев высокого (ВЗ) и экстремально-высокого загрязнения (ЭВЗ) не зарегистрировано.

Максимальные концентрации в фоновом створе достигали: меди – 9,3 ПДК, цинка – 2 ПДК, общего железа – 13,9 ПДК, сульфатов – 1,3 ПДК. В контрольном створе: меди – 4,5 ПДК, цинка – 2 ПДК, общего железа – 3,2 ПДК, сульфатов – 1,6 ПДК.

Загрязненность воды по всем загрязняющим показателям определяется как характерная. Уровень загрязненности воды этими показателями различен. По сульфатам, органическим веществам по ХПК и БПК₅, азоту нитритов, цинку наблюдался низкий уровень загрязненности. По железу общему, меди, фенолам и фторидам имел место средний уровень загрязненности. Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности вносят фториды, которые являются критическим показателем загрязненности.

По сравнению с прошлым годом произошло улучшение качества воды в обоих створах.

Величина УКИЗВ в фоновом створе составила 3,47 (в 2009 г. – 3,81), вода очень загрязненная 3 Б класса, в контрольном – 4,27 (в 2009 г. – 4,77), вода грязная, 4 А класса.

Река Модонкуль – малый приток р. Джида 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 2010 году по сравнению с 2009 годом несколько уменьшился. В 2010 году в пределах БПТ выдано 7 лицензий (1 в Республике Бурятия, 1 в Иркутской области, 5 в Забайкальском крае), отозвано 23 лицензии на недропользование (в Иркутской области – 14, в Республике Бурятия – 9).

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. В 2011 г. планируется разместить государственный заказ на выполнение природоохранных мероприятий по разработке и реализации программы мероприятий по устранению негативных воздействий на экосистему г. Закаменск, вызванных результатом производственной деятельности бывшего Джидинского вольфрамо-молибденового комбината.

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. С 2005 года Холоднинское месторождение находится в распределенном фонде недр. ООО «ИнвестЕвроКомпани» имеет лицензию на право пользования недрами УДЭ 13040 ТЭ с целевым назначением - «добыча полиметаллических руд на Холоднинском месторождении» на срок до 10 марта 2025 года. В 2005-2010 гг. на месторождении велись только предпроектные и проектные работы.

1.2.2.4. Миграция углеводов

(ФГУНПП «Росгеолфонд», Фонд содействия сохранению озера Байкал)

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

В области изучения углеводородных систем в 2010 году был выполнен большой объем исследований в рамках заключительного третьего сезона 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 (ГОА) «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 2010 году погружения проводились с 01 июля по 08 сентября. Всего было выполнено несколько десятков погружений. Программа исследований, как и в 2009 году, в том числе включала обследование дна Байкала в поисках участков с естественным выходом нефти и газа, «грязевых» вулканов, залежей газовых гидратов, отбор образцов.

3 июля 2010 года состоялись погружения аппаратов "Мир-1" и "Мир-2" в заливе Голоустном. На глубину около 500 метров погружались 2 экипажа, в состав которых вошли ученые Лимнологического института СО РАН и Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН. Специалисты работали по ранее разработанной программе, в которую вошли: изучение проявления пузырьков метана на поверхности, изучение осадков вокруг разгрузки метанодонных отложений, эксперимент с формированием и разложением газогидратов, изучение геологии дна в районе Голоустного и замеры придонной температуры.

13-15 июля 2010 года проходили погружения ГОА «Мир-1» и «Мир-2» к грязевому вулкану Санкт-Петербург, расположенному недалеко от пролива Ольхонские ворота. Многочасовые погружения ученых Института океанологии им. П.П. Ширшова и Лимнологического института СО РАН были нацелены на подробное визуальное обследование вулкана и отбор проб грунта, воды и представителей подводной фауны. Ученые установили специальный прибор, измеряющий в автоматическом режиме концентрацию метана в воде, произвели отбор образцов газогидратов и представителей байкальской фауны.

На глубине более 1410 метров были найдены и описаны новые «провинции» газогидратных холмов. Для детального изучения газогидратных холмов океанологи установили на дне Байкала в районе грязевого вулкана Санкт-Петербург специализированный аппаратный комплекс «Лендер». Прибор необходим для автоматизированной оценки аномалий в содержании метана в морских осадках, измерения химических потоков вещества, связанных с месторождениями газогидратов в придонной области акваторий и обнаружения и оценки ресурсов морских газогидратных месторождений.

18 июля 2010 года экспедиционный этап исследования был продолжен на севере Байкала. Были исследованы восточные склоны Байкала и районы нефтепроявлений на глубине 600 метров вблизи Чивыркуйского залива

25 июля 2010 года состоялись заключительные погружения ГОА «Мир» на Северном Байкале, в районе бухты Фролиха. Здесь, на глубине 400 м, наблюдалась разгрузка термальных вод. Осуществлялись геофизическими и геохимическими исследованиями.

В ходе погружений удалось провести масштабную геотермическую съемку полигона и определить размеры гидротермального поля (более 2 кв. км). Выход термальных вод происходит там, где песок и окатанная галька покрыты бактериальными матами - специфическими участками глубоководья, приуроченными к местам разгрузки флюидов различного генезиса. Обычно они наблюдаются в местах разгрузки углеводородов. Исследованные же участки на дне Байкала характеризуются выносом метана. В связи с этим встает вопрос о генезисе данного явления, поскольку в гидротермальных зонах срединно-

океанических хребтов метан образуется в зонах высоких температур при взаимодействии воды с горячими магматическими породами.

В процессе исследований были проведены измерения гидрофизических параметров, а также потоков химических элементов через поверхность раздела «вода-дно». В частности, установлено, что в местах гидротермальных проявлений происходят активные биохимические процессы и резко возрастает потребление кислорода.

Впервые удалось зафиксировать выбросы потоков метана в воду, что приводит к формированию метановых аномалий. Проведено изучение метанового плюма, который оказался довольно сложным (двухслойным) по своей структуре.

28 июля 2010 года экспедиция продолжила свою работу у острова Ольхон. В погружениях приняли участие специалисты Байкальского института природопользования СО РАН. В ходе погружений, длившихся более 5 часов, проводились исследования и эксперименты, связанные с изучением газогидратов на глубине около 600 м.

Был проведен эксперимент по изучению формирования газогидрата из метана. Двухлитровые емкости, наполненные чистым метаном, погружали в воду и отмечали, на какой глубине начинается процесс формирования газогидрата. Как показал эксперимент, этот процесс происходит на глубине около 600 м. Но при дальнейшем погружении неожиданно произошло разложение газогидрата.

9 августа 2010 года были успешно проведены погружения в районе грязевого вулкана Санкт-Петербург, расположенного у пролива Ольхонские ворота. В программе погружения ГОА «Мир-1» приняли участие ученые специалисты Лимнологического института СО РАН, которые произвели отбор биологических объектов, связанных с изучением разгрузки подводных флюидов и залежей газогидратов. Экипаж ГОА «Мир-2» с учеными Института океанологии им. П.П. Ширшова на борту провел детальное исследование районов скопления газогидратов. В частности, на дно был доставлен специальный прозрачный контейнер для подъема газогидратов на поверхность. Проведены отбор газовых пузырей, исследование процесса «огидрачивания» пузырей в придонной среде и установка специальных «ловушек с термодатчиками» для улавливания состава газообразных фракций метана.

11 августа 2010 года продолжились погружения в районе подводного грязевого вулкана Санкт-Петербург, в которых приняли участие ученые Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН (ИО РАН) и Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН. Проведены исследования геологической структуры района, полей газогидратов, а также биохимических особенностей донных осадков. Участниками экспедиции было сделано очередное научное открытие – на дне озера обнаружены ранее неизвестные науке шарообразные формы органического происхождения.

Выводы

1. Угледородные системы Байкала изучены недостаточно, необходимо усилить соответствующие научные исследования.

2. В результате проведения заключительного третьего сезона Международной научно-исследовательской экспедиции «Миры» на Байкале» в 2010 году получены новые данные об угледородных системах Байкала.

3. Естественные проявления газа на Байкале могут представлять серьезную опасность, создавая промоины и пропарины, угрожающие транспортным средствам и рыбакам. 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.