

1.2.2. Недра

1.2.2.1. Эндогенные геологические процессы и геофизические поля

Сейсмичность Байкальской природной территории

(Байкальский филиал Федерального государственного Бюджетного учреждения науки Геофизической службы Сибирского отделения Российской академии наук, БФ ГС 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 сохранившимися здесь следами землетрясений, которые произошли в доисторические времена, сведениями о сильных землетрясениях, которые сохранились в исторических документах, а также информацией о сотнях тысяч сейсмических событий, которые зарегистрированы здесь после начала инструментальных наблюдений, которые ведутся в Прибайкалье с 1902 года. С 1950 года здесь отмечено несколько мощных ($I_0 = 9-10$ баллов, $M = 7,0-7,8$)¹ и целый ряд сильных землетрясений (I_0 до 8 баллов, M до 5,5–6,5). События последнего времени также подтверждают высокий уровень сейсмической опасности территории: Южно-Байкальское землетрясение 25.02.1999 ($M = 6,0$); Кичерское 21.03.1999 ($M = 5,8$); Куморское 16.09.2003 ($M = 5,8$) и Култукское 27.08.2008 ($M = 6,2$).

Наличие на сейсмоопасной территории Прибайкалья гражданских и промышленных объектов, в том числе экологически опасных производств, приводит к необходимости проведения мониторинга сейсмического процесса в связи с возможными социально-экономическими последствиями от сильных землетрясений.

Сведения об организациях, выполняющих наблюдения, количестве и расположении наблюдательных станций, приведены в докладах за 2003-2012 годы.

Действующая региональная система наблюдений и передачи данных позволяет зарегистрировать на контролируемой территории любое сейсмическое событие с магнитудой $M \geq 3,0$, в течение 15-20 минут произвести сводную обработку данных всех сейсмических станций и передать основные параметры землетрясения (время в очаге, координаты эпицентра, магнитуду, энергетический класс, расчетную интенсивность в эпицентре, интенсивность проявления в населенных пунктах) федеральным и региональным органам МЧС России, дежурным администраций Иркутской области. Также не позднее часа с момента землетрясения информация о нем появляется на Интернет-сайте Байкальского филиала ГС СО РАН: www.seis-bykl.ru.

В последние годы в Прибайкалье в пределах зоны, контролируемой сеймостанциями Байкальского филиала ГС СО РАН, регистрируется более 8–9 тысяч слабых и сильных землетрясений в год. Большинство эпицентров землетрясений БПТ сосредоточено в пределах узкой полосы Байкальского рифта, совпадающей с Центральной экологической зоной БПТ.

¹ Для характеристики силы землетрясений используются такие понятия, как **магнитуда (М)**, **энергетический класс (К)** и **интенсивность (I)**. Магнитуда и энергетический класс - инструментально регистрируемые величины, характеризующие энергию 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.

2013 год характеризуется умеренной сейсмической активностью. В течение года землетрясений с $K > 12.7$ не зарегистрировано, интенсивность сотрясений не превысила 4–5 баллов.

Наиболее сильные землетрясения в 2013 году произошли на северо-востоке БПТ (рис. 1.2.2.1.1, табл. 1.2.2.1.1). Это землетрясение в Северо-Муйском хребте 28 августа с $K=12.7$, максимальное по силе в 2013 году в пределах БПТ, два события в долине р. Верхней Ангары (5 июля с $K=11.6$ и 29 сентября с $K=11.9$) и два землетрясения в верхнем течении р. Баргузин (14 июля с $K=11.6$ и 19 августа с $K=12.5$). В акватории Северного Байкала вблизи с. Байкальского с января наблюдается новая активизация из 4-х достаточно сильных землетрясений с $K=10.6–12.1$ и ~ 200 слабых. Территория Южного и Среднего Байкала в 2013 году слабо сейсмична, одно землетрясение зарегистрировано 8 января вблизи пос. Большое Голоустное ($K=11.2$), второе- 10 июля с эпицентром в устье реки Баргузин ($K=11.7$).

За последние десять лет 2013 год превосходит по выделившейся суммарной сейсмической энергии только 2012 год, когда был зафиксирован минимум за последние четырнадцать лет, а максимальной активности, которая была зафиксирована в 2008 году, уступает более чем в 500 раз.

Сведения о наиболее сильных землетрясениях 2013 года ($K > 10.5$, магнитуда > 3.6), эпицентры которых были локализованы в пределах БПТ, приведены на рисунке 1.2.2.1.1 и в таблице 1.2.2.1.1.

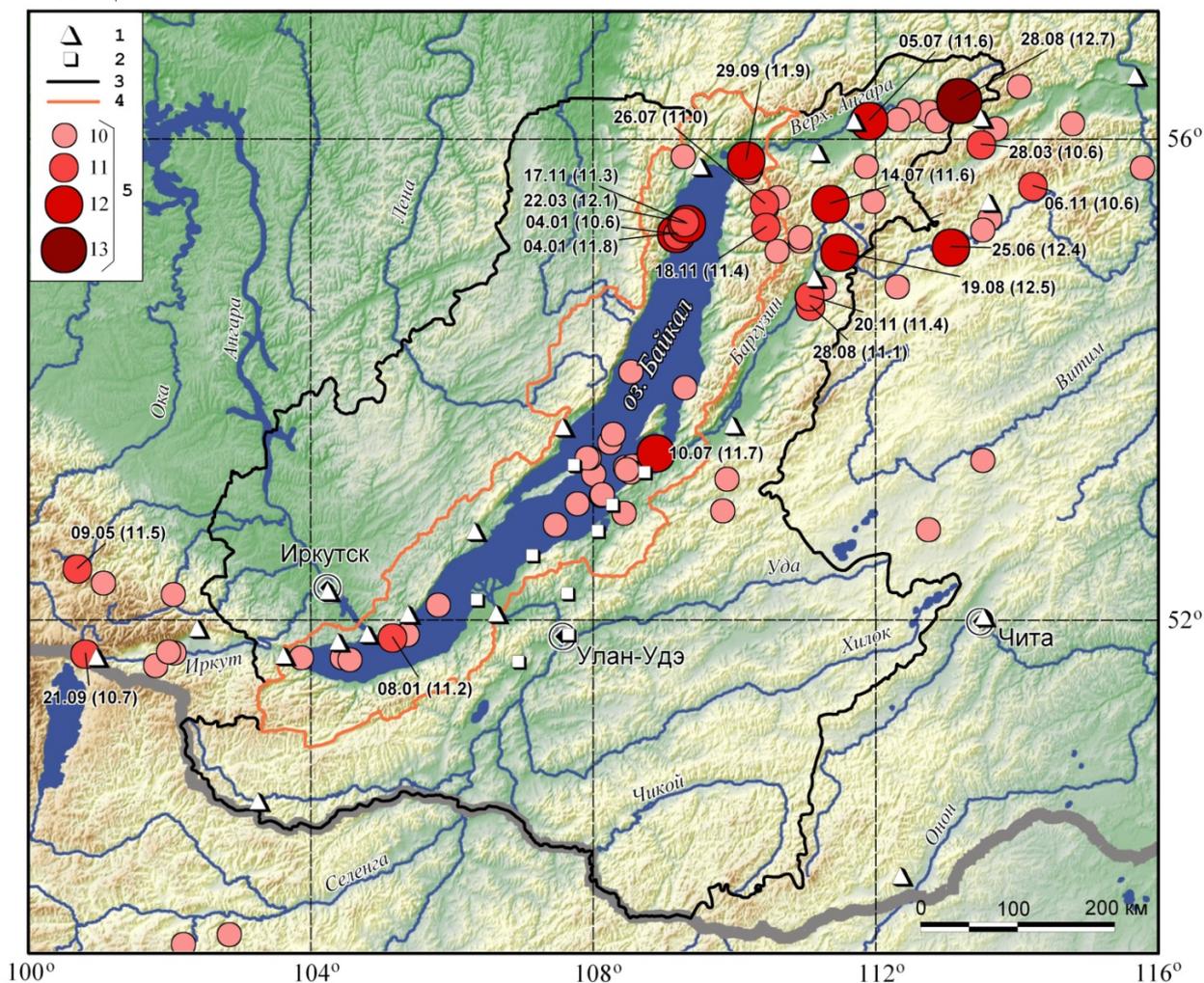


Рис. 1.2.2.1.1. Карта эпицентров землетрясений произошедших на Байкальской природной территории в 2013 году. 1 - сейсмические станции Байкальского филиала ГС СО РАН; 2 - сейсмические станции Бурятского филиала ГС СО РАН, 3 - граница БПТ; 4 - граница ЦЭЗ БПТ; 5 – энергетический класс, K

**Землетрясения энергетического класса (К) свыше или равных 10.5,
зарегистрированные в пределах БПТ региональной сетью сейсмических станций в 2013 году**

Местонахождение	Дата (2013)	Время, чч:мм по Грин- вичу	Координаты		Энергети- ческий класс, К	Проявления. Интенсивность сотрясений в баллах шкалы MSK-64	Характеристики
			°с.ш.	° в.д.			
Южный Байкал. В 20 км восточнее пос. Листвянка Иркутского района Иркутской облас- ти.	8.01	11:51	51.85	105.16	11.2*	Листвянка (20 км), Большое Голоустное (27 км) 4 балла; Малое Голоустное (51 км), Патроны (58 км), Миловиды (69 км), Иркутск (73 км), Хомутово (86 км) 3–4 балла; Молодежный (66 км), Пивовариха (67 км), Шелехов (83 км), Еланцы (135 км) 3 балла; Гусиноозерск (112 км), Ангарск (115 км), Усолье- Сибирское (144 км) 2–3 балла; Черемхово (202 км) 2 балла	Землетрясение не сопровождалось активизацией слабой сейсмичности.
Средний Байкал, Баргузинский за- лив. В 8 км от пос. Усть-Баргузин Баргузинского района Республики Бурятия.	10.07	19:03	53.44	108.89	11.7*	Усть-Баргузин (8 км) 3–4 балла; Максимиха (20 км) 2–3 балла; Баргузин (54 км) 2 балла	Не сопровождалось активизацией слабой сейсмичности.
Северный Байкал, в 12 км южнее с. Байкальского Северо-Байкальского района Республики Бурятия.	4.01	22:23	55.25	109.18	11.8*	Нет сведений	В составе группы из 8 землетрясе- ний 4-6 января с К=5.8–11.8.
	4.01	22:46	55.24	109.2	10.6*	Нет сведений	
Северный Байкал, в ~8 км к юго- востоку от с. Байкальского Северо- Байкальского района Республики Бурятия.	22.03	11:05	55.33	109.33	12.1*	Северобайкальск (36 км) 3–4 балла; Нижнеангарск (52 км) 3 балла	В составе компактного роя из ~190 земл-ний с К=5.6–12.1 за период январь – август 2013 г.
	17.11	1:30	55.34	109.3	11.3	Северобайкальск (34 км) 2 балла	
С. Верхняя заимка (1-2 км) Северо- Байкальского района Республики Бурятия.	29.09	9:04	55.84	110.17	11.9	Кичера (12 км), Нижнеангарск (39 км) 4 балла, Уль- кан (149 км) 3–4 балла	Землетрясение не сопровождалось активизацией слабой сейсмичности.
Баргузинский хребет, верхнее тече- ние р. Томпуда Северо-Байкальский района Республики Бурятия.	26.07	4:21	55.49	110.43	11.0*	Нет сведений	Эпицентральное поле Томпудин- ской последовательности, продол- жающейся с 2007 г. 120 землетрясе- ний с К=5.6–11.4 за период 01.01– 30.06.2013г.
	18.11	19:56	55.3	110.45	11.4	Нет сведений	

Местонахождение	Дата (2013)	Время, чч:мм по Гринвичу	Координаты		Энергетический класс, К	Проявления. Интенсивность сотрясений в баллах шкалы MSK-64	Характеристики
			°с.ш.	° в.д.			
Баргузинская долина, в ~18 км восточнее пос. Алла Курумканского района Республики Бурятия.	28.08	7:42	54.66	111.08	11.1*	Нет сведений	Землетрясение не сопровождалось активизацией слабой сейсмичности.
	20.11	16:33	54.74	111.07	11.4	Улюнхан (12 км) 2–3 балла	
В ~50 км южнее пос. Кумора Северо-Байкальского района Республики Бурятия.	14.07	19:32	55.49	111.36	11.6*	Кумора (49 км) 3–4 балла	Землетрясение не сопровождалось активизацией слабой сейсмичности.
Северо-Восточнее сейсмостанции Улюнхан, верховья р. Баргузин. Курумканский район Республики Бурятия.	19.08	13:38	55.1	111.49	12.5*	Улюнхан (42 км) 4–5 баллов	Землетрясение не сопровождалось активизацией слабой сейсмичности.
Восточнее пос. Новый Уоян (16 км) Северо-Байкальского района Республики Бурятия.	5.07	3:36	56.15	111.91	11.6*	Новый Уоян (16 км), Уоян (20 км) 3–4 балла, Мамакан (225 км) 2 балла	Землетрясение не сопровождалось активизацией слабой сейсмичности.
Северо-Муйский хребет. В 22 км северо-западнее пос. Северомуйск. Муйский район Республики Бурятия.	28.08	2:10	56.31	113.19	12.7*	Северомуйск (22 км) 3–4 балла; Кумора (132 км), Бодайбо (181 км) 2–3 балла	Немногочисленные афтершоки. За первые 5 суток 5 землетрясений с К=6.3–8.8.

* - данные детальной сводной обработки.

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

По современным научным представлениям аномалии состояния гидрогеодеформационного (ГГД), газгидрохимического (ГГХ) и геофизических (ЕИЭМПЗ) полей могут интерпретироваться как краткосрочные предвестники землетрясений. В Прибайкалье мониторинг таких предвестников землетрясений осуществляется на специально оборудованном Байкальском геофизическом полигоне. Исполнителем работ является ФГУГНПП «Иркутскгеофизика», заказчиком - Федеральное агентство по недропользованию. Сведения о количестве, оборудовании, специализации и расположении наблюдательных стационаров Байкальского геофизического полигона приведены в докладах за 2007-2011 годы.

В 2013 году на Байкальском геофизическом полигоне мониторинг ГГД поля велся на 11-ти наблюдательных пунктах, из которых 6 расположены в пределах БПТ и 2 (Талая, Онгурены) - в Центральной экологической зоне БПТ. Мониторинг ГГХ поля велся на 2 пунктах, расположенных в г. Иркутск и пос. Зеленый Мыс, мониторинг ЕИЭМПЗ поля - на 2-ух пунктах, расположенных в пос. Тырган и Энхалук.

В скважинах, оборудованных для наблюдения за ГГД-полем, велись ежечасные измерения температуры и электропроводимости подземных вод, а также атмосферного давления. В скважинах, оборудованных для наблюдения за ГГХ-полем, выполнялись ежедневные замеры концентрации гелия и радона в подземных водах. Также во всех скважинах, оборудованных для наблюдения за ГГД и ГГХ полями, выполнялись ежечасные измерения уровня подземных вод. Результаты всех выполняемых измерений по каналам сотовой и спутниковой связи передавались в центр обработки и анализа данных ФГУГП «Гидроспецгеология» (г. Москва).

В 2013 году на Байкальском геофизическом полигоне динамика сейсмогеодинамических процессов и связанного с ними гидрогеодинамического поля (ГГД-поля) была в основном средней интенсивности. Перестроения ГГД-поля наблюдались в начале и середине года в центральной и северной частях Байкала. Эти вариации связываются с проявлением сейсмогеодинамических процессов и разрядкой напряжений в виде серий толчков. Несмотря на низкую интенсивность сейсмического процесса на Байкальском геодинамическом полигоне мониторинг ГГД-поля позволял «видеть» переход напряжений сжатия-растяжения (деформационной волны) со стороны озера Байкал к областям Алтае-Саянского региона, где в 2013 году наблюдалась достаточно высокая сейсмическая активность.

Как и в прежние годы, перед землетрясениями, в течение 5-12 дней до сейсмических событий, по картам ГГД-поля наблюдались направленные смещения областей растяжения и сжатия, направленные в сторону будущего эпицентра землетрясения. Предвестники землетрясений по электромагнитному и газгидрогеохимическому полям проявлялись за 3-5 суток до землетрясения в виде пульсации интенсивности ГГХ-поля (радон) и краткосрочных аномальных всплесков потока электромагнитных импульсов.

По комплексным показателям в 2013 году ГГД-, ГГХ- и ЕИЭМПЗ динамика состояния геологической среды на Байкальском геофизическом полигоне в начале и середине года (январь, май, июль) определялась как интенсивная, в остальной период (февраль – апрель, август - декабрь) как средней интенсивности и ближе к слабой (С.К. Стажило-Алексеев, 2013). Характер динамики ГГД-поля и сейсмичности в середине года предопределил увеличение интенсивности сейсмогеодинамических процессов в августе, когда происходила разрядка напряжений в виде нескольких серий толчков с эпицентром в северной части Байкала и севере Бурятии. Максимальная интенсивность толчков не превышала $K=12,7$, что больше, по сравнению с предыдущим 2012 годом – максимум $R=11,9$.

В Федеральной целевой программе «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 годы», утвержденной постановлением Правительства РФ от 21 августа 2012 г. № 847 в период с 2015 по 2020 годы предусмотрено выполнение мероприятия № 54 «Геологическое доизучение и мониторинг опасных эндогенных геологических процессов в Центральной экологической зоне Байкальской природной территории», в рамках которого планируется: открытие 15 пунктов наблюдения за опасными эндогенными геологическими процессами, оборудованных современными автоматизированными комплексами; разработка программы мониторинга опасных эндогенных геологических процессов; создание баз данных; составление декадных карт активизации опасных эндогенных процессов с прогнозом возможной активизации на конкретный период. Для этих целей в программе предусмотрено 250 млн. рублей.

Выводы

1. Активность опасных эндогенных геологических процессов в Прибайкалье в 2013 году была на низком уровне. За последние 10 лет наблюдений 2013 год превосходит только предыдущий год, когда был зафиксирован минимум годовой суммарной сейсмической энергии, а 2008 году, когда был зафиксирован максимум этого показателя уступает более чем в 500 раз.

2. Для осуществления прогноза землетрясений в Прибайкалье выполнялся мониторинг сейсмической активности, мониторинг современных тектонических движений средствами GPS-геодезии, мониторинг гидрогеодеформационного (ГГД) газгидрохимического (ГГХ) и геофизического (ЕИЭМПЗ) полей. Существующая система мониторинга опасных эндогенных процессов нуждается в совершенствовании и развитии.

1.2.2.2. Экзогенные геологические процессы

(ОАО «Иркутскгеофизика»; ГП РБ «ТЦ Бурятгеомониторинг»; Забайкальский ТЦ ГМСН ГУП «Забайкалгеомониторинг»; ФГУНПП «Росгеолфонд»)

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

Сведения о распространении, характере, изученности и организации мониторинга ЭГП на БПТ приведены в докладе за 2003 год (стр. 96-98). Обзор исторических данных и иллюстративные примеры опасного воздействия обвалов, селей, карста приведены в докладе за 2007 год (стр. 136-138), оползней, снежных лавин и овражной эрозии – в докладе за 2008 год (стр. 131-133), эрозионных процессов и наледообразования – в докладах за 2009 (стр. 106-110) и 2010 (стр. 128-132) годы.

Активность и масштабы воздействия наблюдаемых ЭГП на экологическое состояние БПТ в 2013 году были средними. Наибольшие по масштабам воздействия проявления опасных ЭГП (речная эрозия, оползни, криогенные процессы, подтопление) зафиксированы на территории Республики Бурятия. Далее приведены результаты наблюдений по основным видам процессов.

Овражная эрозия. Многолетние стационарные наблюдения за процессами оврагообразования выполнялись в 2013 году на двух наблюдательных участках - на участке «Гусиноозерский» (Республика Бурятия) и на участке «Быстринский» (Иркутская область).

Участок «Гусиноозерский» оборудован на восточном побережье оз. Гусиное в 7 км юго-восточнее г. Гусиноозерска. На участке прослеживается эрозионный процесс оврагообразования, который угрожает автодороге федерального значения А-165 Улан-Удэ – Кяхта (граница с Республикой Монголия). Наблюдения за процессами оврагообразования ведутся с 1994 г. Наибольшей эрозии подвержена восточная часть оврага. За период наблюдений в сторону автомобильной дороги овраг увеличился на 1,4 м. Среднемноголетняя величина роста оврага составляет 0,06 м/год. Активное развитие овражной эрозии была отмечено в период 1995 и 2001 гг. (0,1-0,66 м). В последнее время активность значительно снизилась и в 2013 г. составила 0,05 м, что ниже прошлогодних значений. На рисунке 1.2.2.2.1 приведены иллюстрации процессов оврагообразования на наблюдательном участке «Гусиноозерский».

Участок «Быстринский» расположен в 5 км от пос. Култук. Процесс оврагообразования на данном участке угрожает автодороге А-164 Култук - Орлик. В 2013 году активизации овражной эрозии по сравнению с 2012 годом здесь не зафиксировано. Расширение оврага по реперным створам в 2011 году изменялось от 0.0 до 0.45 м, в 2012 году - от 0.15 до 0.25 м, в 2013 году – от 0.05 до 0.15 м.

Береговая эрозия рек. В 2013 году многолетние стационарные наблюдения за береговой (боковой) эрозией рек на БПТ проводились на одном наблюдательном участке «Сужа», расположенном в Иволгинском районе Республики Бурятия, на левом берегу реки Селенга в 5,4 км на северо-восток от пос. Сужа. Наблюдаемые здесь процессы береговой эрозии угрожают сооружениям головного водозабора г. Улан-Удэ

Наблюдения на участке ведутся с 2000 года. За 13-летний период наблюдений среднее значение отступления берега составило 1,48 м/год. В 2013 году средняя величина размыва берега по профилю составила 3,03 м, что в 1,5 раз меньше аналогичного показателя прошлого года. Максимальное разрушение берега наблюдалось во время половодья и в период паводка на р. Селенга. Наибольшему разрушению подвергся участок берега в

районе 1 репера (4,44 м). На рисунке 1.2.2.2 приведена иллюстрация эрозионного разрушения берега на участке «Сужа».

Оползни. 9 мая 2013 года около 13 часов местного времени в результате оползневых процессов произошло обрушение земляного полотна проезжей части на 237 километре автодороги М-55 «Байкал». Пострадавший участок автодороги находился в Кабанском районе Республики Бурятия примерно в 40 км от пос. Переемная в сторону города Иркутска. В результате оползневого процесса было частично разрушено земляное полотно насыпи автодороги вместе с асфальтовым покрытием и дорожным ограждением на участке длиной 40 метров и шириной 7,5 метров. Амплитуда оползневых смещений составила до 16 метров. По предварительным данным оползень был спровоцирован повышением уровня грунтовых вод в период таяния снега. Во время обрушения на данном участке автодороги не было ни одного автомобиля, поэтому никто не пострадал. Ущерб составил около 13 млн. рублей. На рисунке 1.2.2.3 приведена фотография обрушившегося участка автодороги.

Плоскостная эрозия. В летний период 2013 года в результате затяжных ливневых дождей в Баунтовском, Еравнинском и Муйском районах Республики Бурятия плоскостной эрозией повреждены участки автомобильных дорог общей протяженностью 40,5 км. Материальный ущерб составил 4,75 млн. рублей. В Закаменском районе Бурятии ливневыми дождями размыто земляное полотно и дорожная одежда на участке автодороги Гусиноозерск–Петропаловка–Закаменск протяженностью 3 км. Материальный ущерб составил 1,44 млн. рублей.

Криогенные процессы. На территории Иркутской области, как и в предыдущие периоды наблюдений, в 2013 году в пос. Култук Слюдянского района Иркутской области было зафиксировано образование наледей. Наиболее активным процессом наледеобразования был на реке Тиганчиха. В зимний период 2013-2014 гг. рост наледи здесь составил около 60-70 м³/сут. Несмотря на защитные мероприятия, в зоне воздействия наледи оказались четыре жилых дома и здание одного из предприятий пос. Култук с электрической подстанцией.

В Республике Бурятия негативное воздействие процессов наледеобразования на автодороги зафиксировано в Муйском районе. В Баргузинском (п. Улекчикан), Иволгинском (с. Каленово), Тарбагатайском (с. Тарбагатай), Заиграевском (п. Онохой) районах Бурятии наледями были подтоплены жилые дома, приусадебные участки и сельскохозяйственные угодья

Криогенное пучение земляного полотна и дорожной одежды было зафиксировано на участках дорог в Баунтовском, Бичурском, Еравнинском, Заиграевском, Кяхтинском, Мухоршибирском, Хоринском районах Республики Бурятия. Материальный ущерб от воздействия пучения на автодорогах оценивается в 7,64 млн. рублей. Также воздействию криогенного пучения и наледей ежегодно подвергаются участки железнодорожного полотна, каменные и железобетонные мосты в Кабанском, Прибайкальском и Селенгинском районах Республики Бурятия.

В 2013 году Институтом земной коры СО РАН были проведены научные исследования условий формирования и проявления криогенных процессов на острове Ольхон озера Байкал. Краткая характеристика выполненных работ и полученных результатов приведена в подразделе 2.6 доклада.



Рис. 1.2.2.2.1. Овражная эрозия на наблюдательном участке «Гусиноозерский»



Рис. 1.2.2.2.2. Эрозионное разрушение берега на участке «Сужа»



Рис. 1.2.2.2.3. Обрушение участка автодороги дороге М-55 «Байкал» 9 мая 2013 г.

Сели представляют большую угрозу зданиям и сооружениям на южном побережье озера Байкал на участке от г. Слюдянка до пос. Выдрино (Иркутская область). Периодичность прохождения разрушительных селевых потоков здесь составляет 11–40 лет. С 1971 года сели здесь не фиксировались, поэтому в ближайшие годы возрастает риск их опасного проявления.

В 2013 году Иркутским территориальным центром Государственного мониторинга состояния недр ОАО «Иркутскгеофизика» выполнены работы по оценке селеопасности хребта Хамар-Дабан в пределах Иркутской области. Был выполнен сбор и анализ фондовых и архивных материалов, проведено дешифрирование космоснимков, выполнены маршрутные обследования. При выполнении работ, в том числе были использованы материалы инженерно-геологической съемки масштаба 1:200000, которая была проведена в исследуемом районе ОАО «Селенгео» в 2006-2009 гг.

В результате выполненных исследований сделан вывод, что основные процессы селеподготовки в настоящее время происходят во внутренних областях хребта Хамар-Дабан. Специальные ловители, установленные в селевых очагах на склонах хребта Хамар-Дабан у побережья озера Байкал и характеризующие накопление селевого материала, при обследовании в 2013 году оказались пустыми. С момента их постройки скопление рыхлого материала в них не происходит. Тем не менее, возможность возникновения селевых потоков на склонах хребта Хамар-Дабан у побережья озера Байкал остается высокой.

В результате выполненной оценки составлена схематическая карта пораженности селевыми процессами склонов хребта Хамар-Дабан в пределах Иркутской области. При составлении карты использовались ретроспективные сведения о проявлении селевых процессов в исследуемом районе, выполнялось дешифрирование космоснимков для выявления следов прохождения селей, а также были проведены полевые маршрутные обследования для выборочной заверки результатов дешифрирования.

На рисунке 1.2.2.2.4 приведена составленная схематическая карта. На рисунке 1.2.2.2.5 приведены примеры заверки результатов дешифрирования космоснимков.

В Федеральной целевой программе «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 годы», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 21 августа 2012 года № 847 (с изменениями, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 26.12.2013 № 1295), в период с 2015 по 2020 годы предусмотрено выполнение мероприятия № 53 «Геологическое доизучение и мониторинг опасных экзогенных геологических процессов на Байкальской природной территории», в рамках которого планируется: открытие 15 пунктов наблюдения за опасными экзогенными геологическими процессами, оборудованных современными автоматизированными комплексами; составление карт пораженности опасными экзогенными геологическими процессами; разработка программы мониторинга опасных экзогенных процессов, формирование баз данных, карт, графиков о смещении участков поверхности и дежурных карт активизации опасных экзогенных геологических процессов с прогнозом возможной активизации на конкретный период. Для этих целей в программе предусмотрено 50 млн. рублей.

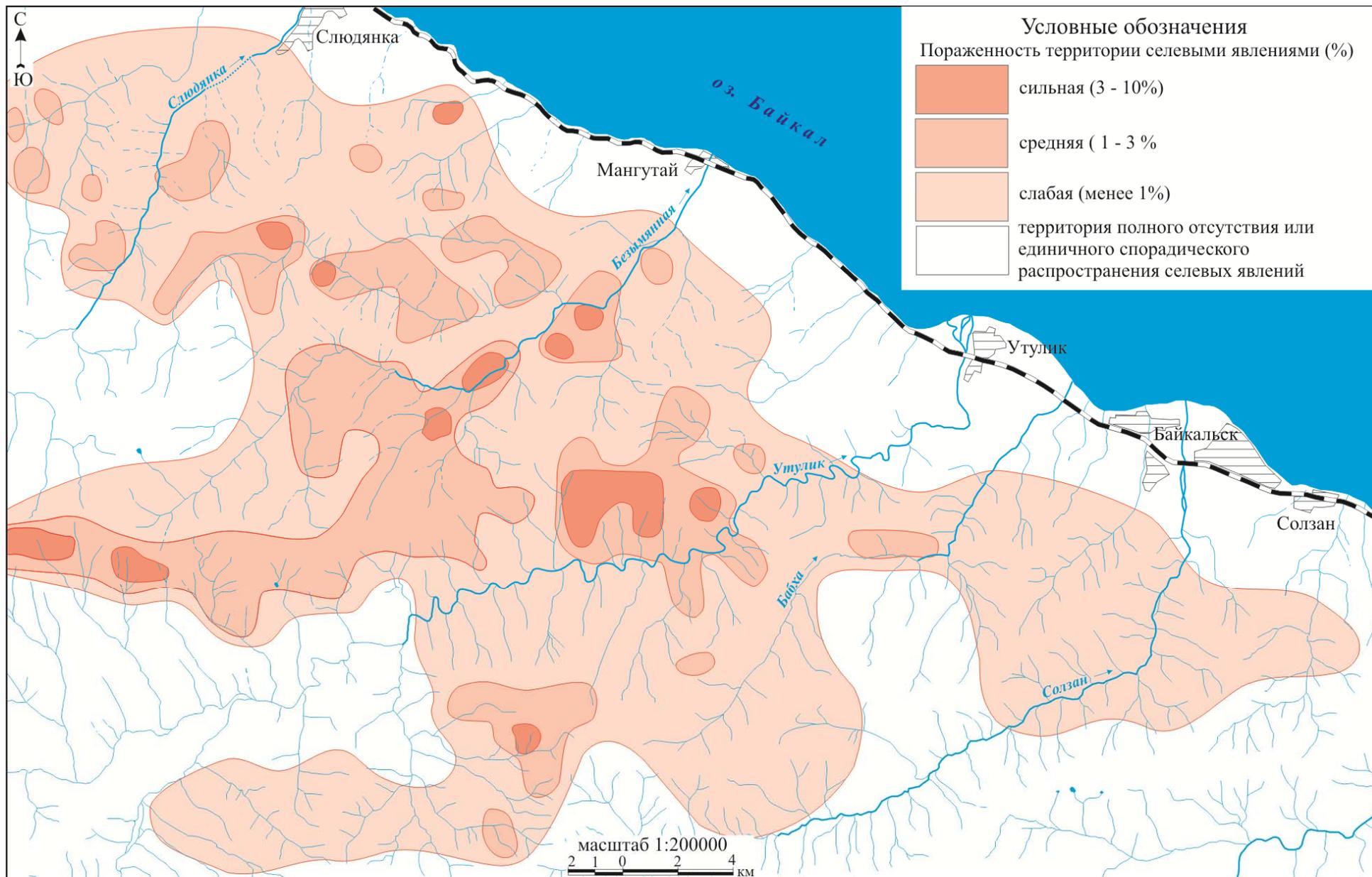


Рис. 1.2.2.2.4. Схематическая карта пораженности хребта Хамар-Дабан в пределах Иркутской области явлениями селевого процесса



на космоснимке

явление селевого процесса в долине р. Безымынной



на космоснимке

явление селевого процесса в долине р. Слюдянки вблизи г. Слюдянки

Рис. 1.2.2.2.5. Примеры заверки результатов дешифрирования проявлений селевых процессов маршрутными обследованиями

Выводы

1. Наибольшее негативное воздействие экзогенные геологические процессы в 2013 году оказали на линейные сооружения и населенные пункты, расположенные в Кабанском, Муйском, Баргузинском, Иволгинском, Тарбагатайском, Заиграевском, Баунтовском, Бичурском, Еравнинском, Кяхтинском, Мухоршибирском, Хоринском районах Республики Бурятия. Наибольший ущерб принесли оползни, наледи и криогенное пучение грунтов.

2. 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 на отдельных территориях. Для получения более полных данных, необходимых для осуществления достоверного прогноза развития опасных экзогенных геологических процессов на всей площади Байкальской природной территории, следует на порядок увеличить количество наблюдательных участков.

1.2.2.3. Минерально-сырьевые ресурсы

(Филиалы по Иркутской области, Республике Бурятия и Забайкальскому краю, ФБУ «ТФГИ 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.

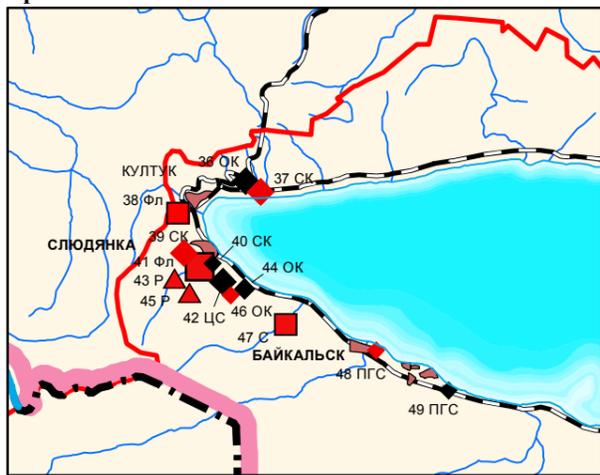
В 2013 году объем недропользования на территории БПТ уменьшился по сравнению с 2012 годом: на 01.01.2014 действовало 128 лицензий (на 01.01.2013 – 133 лицензии). В 2013 году выдано 15 лицензий, аннулировано 20 лицензий.

Ниже охарактеризовано состояние минерально-сырьевых ресурсов и недропользования в центральной экологической зоне и в буферной экологической зоне БПТ. По экологической зоне атмосферного влияния, 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».

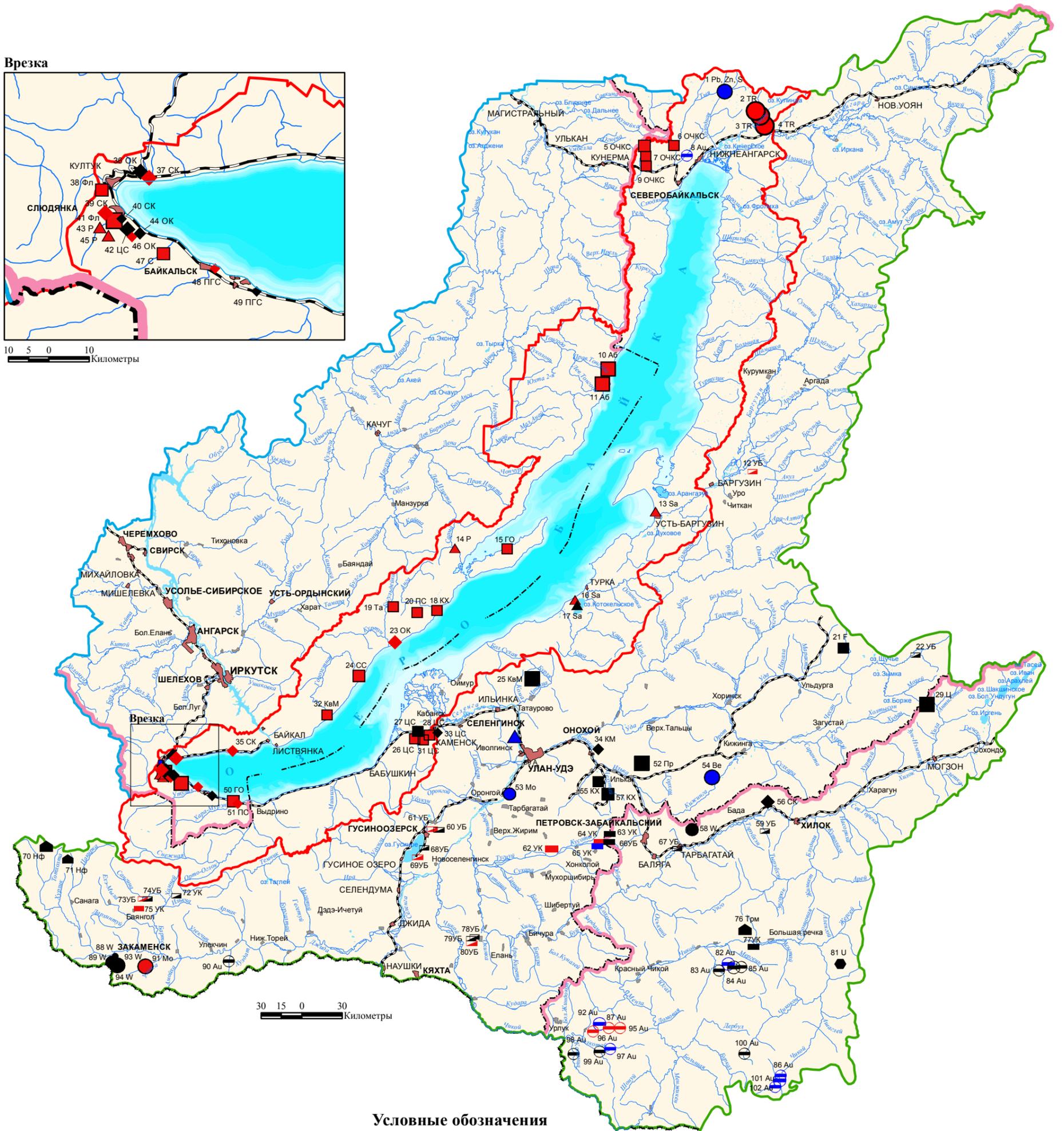
Схема расположения месторождений полезных ископаемых приведена на рис. 1.2.2.3.1, а их перечень и характеристики приведены в таблице 1.2.2.3.1 для ЦЭЗ и таблице 1.2.2.3.2 для БЭЗ.

Роснедра в рамках выполнения Государственной программы РФ «Воспроизводство и использование природных ресурсов» планирует усилить геологоразведочные работы на территории Северо-Байкальского центра экономического развития, около 70 % площади которого входит в БПТ. При этом ЦЭЗ БПТ занимает около 30 % территории Северо-Байкальского центра экономического развития, БЭЗ БПТ – 38 % и ЭЗАВ – около 2 %. Данное расположение Северо-Байкальского центра экономического развития существенно определяет необходимость использования специальных режимов хозяйствования, так как на хозяйственный комплекс ложится наибольшая экологическая нагрузка, связанная с сохранением уникальной экологической системы озера Байкал.

Врезка



10 5 0 10
Километры



Условные обозначения

Границы

- Центральной экологической зоны
- Буферной экологической зоны
- Зоны атмосферного влияния

Крупность месторождения (размер символа)

Крупные	Средние	Мелкие
○	○	○
□	□	□
◇	◇	◇
◇	◇	◇
△	△	△
□	□	□

индекс ПИ — Au N — номер в таблице 1.2.2.3.1, 1.2.2.3.2.
○ — символ ПИ

Степень промышленного освоения месторождения (цвет символа ПИ)

- ■ ◆ ▲ ▣ ▤ ▥ ▦ ▧ ▨ ▩ Разрабатываемое
- ◆ ▣ ▤ ▥ ▦ ▧ ▨ ▩ Подготовленное к освоению
- ◆ ▣ ▤ ▥ ▦ ▧ ▨ ▩ Госрезерв
- ◆ ▣ ▤ ▥ ▦ ▧ ▨ ▩ Разведываемое

Топливо-энергетические ресурсы

- ▭ УБ - Бурый уголь
- ▭ УК - Каменный уголь
- U - Уран

Благородные металлы

- Au - Золото (коренное)
- Au - Золото (россыпное)

Цветные и редкие металлы

- Be - Бериллий
- Mo - Молибден
- TR - Редкоземельные
- W - Вольфрам
- Zn - Цинк
- Pb - Свинец

Цветные камни

- Нф - Нефрит
- Трм - Турмалин

Индустриальное и горно-химическое сырье

- △ A - Апатит
- △ P - Фосфориты
- △ Sa - Сапропель
- C - Графит
- △ F - Плавиковый шпат
- △ Аб - Абразивы
- △ Го - Глины огнеупорные
- △ ИФ - Известняки флюсовые
- △ КвМ - Кварц и кварциты для металлургии
- △ ОЧКС - Особо чистое кварцевое сырье
- △ КХ - Карбонатное сырье для хим. промышленности
- △ КМ - Карбонатное сырье для металлургии
- △ Пр - Перлит
- △ ПС - Полевошпатовое сырье
- △ СС - Кварцевые пески для стекольной промышленности
- △ Та - Тальк
- △ Фл - Флогопит
- △ Ц - Цеолиты
- ◇ **Строительные материалы**
- ◇ ОК - Облицовочные камни
- ◇ ПГС - Песчано-гравийные материалы
- ◇ ПС - Пески строительные
- ◇ СК - Строительные камни
- ◇ ЦС - Цементное сырье

Рис. 1.2.2.3.1. Схема расположения месторождений полезных ископаемых на Байкальской природной территории

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 БПТ в пределах Иркутской области. По состоянию на 01.01.2014 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 ни одно не разрабатывается) и 13 месторождений строительных материалов (из них разрабатывается 6).

По состоянию на 01.01.2014 в ЦЭЗ в пределах Иркутской области действовало 7 лицензий, в том числе 4 выдано Управлением по недропользованию по Иркутской области, два – Правительством Иркутской области и одно Администрацией Слюдянского района. В 2013 году лицензии не выдавались и не отзывались.

Остальные месторождения ЦЭЗ находятся в государственном резерве (см. таблицу 1.2.2.3.1).

ЦЭЗ БПТ в пределах Республики Бурятия. По состоянию на 01.01.2014 в ЦЭЗ БПТ в пределах Республики Бурятия учтено 44 месторождения полезных ископаемых, в том числе 16 месторождений горнотехнического сырья, редких земель и строительных материалов (см. таблицу 1.2.2.3.1) и 28 месторождений общераспространенных полезных ископаемых, находящихся в государственном резерве.

В распределенном фонде в ЦЭЗ БПТ в пределах Республики Бурятия находятся 4 месторождения полезных ископаемых (см. таблицу 1.2.2.3.1), в том числе Холоднинское месторождение колчеданно-полиметаллических руд. Месторождение, открытое в 1968 году, разведывалось в течение 15 лет (1974 -1988 гг.), с 1985 до 2005 года находилось в госрезерве. В 2005 году 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 предусматривалось, что недропользователь должен обеспечить завершение строительства горнодобывающего предприятия не позднее 10 сентября 2009 года, не позднее 10 марта 2010 года был запланирован выход на проектную мощность с производительностью не менее 3 млн. т 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, в которой добыча металлических руд запрещена (постановление Правительства Российской Федерации от 30.08.2001 № 643). В 2005-2011 гг. на месторождении велись только предпроектные и проектные работы. В 2012 году управление Росприроднадзора по Республике Бурятия провело проверку в связи с нарушением ООО «ИнвестЕвроКомпани» условий лицензионного соглашения на право пользования недрами с целью добычи полиметаллических

руд на Холоднинском месторождении. Приказом Роснедр от 21.12.2012 № 1382 до 30.12.2014 приостановлено право пользования недрами, предоставленное ООО «ИнвестЕвроКомпани» по лицензии УДЭ 13040 ТЭ.

В 2013 году лицензии не выдавались и не отзывались.

Полезные ископаемые и недропользование в БЭЗ БПТ

БЭЗ в пределах Республики Бурятия

Топливоно-энергетическое сырье

Уголь. В 2013 году разрабатывались 5 месторождений бурого угля и 1 месторождение каменного угля (см. таблицу 1.2.2.3.2).

В государственном резерве Государственного баланса запасов полезных ископаемых Российской Федерации по состоянию на 01.01.2014 учитываются запасы 5 месторождений бурого угля и 3 месторождения каменного угля (см. табл. 1.2.2.3.2).

Рудные полезные ископаемые

Золото россыпное. Государственным балансом запасов Российской Федерации «Золото» в пяти административных районах Бурятии учтены балансовые и забалансовые запасы по 39 мелким россыпям золота. Разрабатывалась одна россыпь золота (см. таблицу 1.2.2.3.2).

Вольфрам. В 2013 году в распределенном фонде недр находятся 4 месторождения вольфрама (см. таблицу 1.2.2.3.2).

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 Барун-Нарынское месторождение с балансовыми запасами в 21 тыс. т WO₃, и самую загрязненную реку Бурятии – Модонкуль (правый приток р. Джида).

С 2010 года ЗАО «Закаменск» начало разработку этого техногенного месторождения (лицензия УДЭ 01299 ТР, срок действия 11.12.2009 – 01.12.2022).

Молибден. В государственном резерве Государственного баланса запасов полезных ископаемых Российской Федерации по состоянию на 01.01.2014 учитываются запасы молибдена Мало-Ойногорского месторождения (см. таблицу 1.2.2.3.2).

В распределенном фонде недр находится Жарчихинское месторождение молибденовых руд.

Бериллий. В распределенном фонде недр находится Ермаковское месторождение флюорит-фенакит-бертрандитовых. В октябре 2005 года Федеральное агентство по недропользованию зарегистрировало и выдало ООО «ЯРУУНА ИНВЕСТ» лицензию на право пользования недрами УДЭ 13303 ТЭ с целевым назначением «добыча фторбериллиевых 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 2013 году разработка месторождения не производилась.

Нерудные полезные ископаемые

В 2013 году в БЭЗ БПТ в пределах Республики Бурятия разрабатывались 8 месторождений нерудных полезных ископаемых (см. таблицу 1.2.2.3.2). В марте 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 промыш-

ленного освоения лицензионного участка ...». По состоянию на 01.01.2014 данный проект утвержден не был.

В 2013 году было выдано две лицензии.

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 12 лицензий на право добычи полезных ископаемых (см. таблицу 1.2.2.3.2).

В бассейне р. Чикой действуют 12 лицензий.

В 2013 году в БЭЗ БПТ на территории Забайкальского края количество действующих лицензий уменьшилось до 24 (в 2012 г. – 26).

Полезные ископаемые и недропользование в ЭЗАВ БПТ

В 2013 году в ЭЗАВ БПТ числилось 177 месторождений, из них 11 рудных, 6 угля, 3 торфа, 29 горнотехнического, горно-химического сырья и цветных камней и 128 строительных материалов.

В 2013 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, 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, Быстринское месторождение мраморизованных известняков.

По состоянию на 01.01.2014 года в пределах ЭЗАВ БПТ действовало 30 лицензий (в 2012 г. – 30), выданных Управлением по недропользованию по Иркутской области. Кроме того, районными администрациями и Правительством Иркутской области по состоянию на 01.01.2014 года в пределах ЭЗАВ БПТ выдано 114 лицензий (в 2012 г. – 112) на геологическое изучение и добычу общераспространённых полезных ископаемых.

В 2013 году было отозвано две лицензии.

Влияние добычи полезных ископаемых на окружающую среду

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 в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «О недрах», а также с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ согласно статье 26 «Нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды», статье 46 «Требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию и эксплуатации объектов нефтегазодобывающих производств, объектов переработки, транспортировки, хранения и реализации нефти, газа и продуктов их переработки», статье 63.1. «Единая система государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)».

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 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. 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 экзогенных геологических процессов 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 году. 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 2013 году государственный мониторинг подземных вод и экзогенных геологических процессов 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 р. Джиды (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 переработке вольфрамовых концентратов. Работы по устранению негативных воздействий на экосистему города Закаменск, вызванных результатом производственной деятельности бывшего Джидинского вольфрамо-молибденового комбината, начались в 2011 году. В 2012 году была разработана проектная документация «Второй очереди мероприятий по ликвидации негативных последствий». В 2013 году осуществлен вывоз техногенных песков с площади 21 га Джидинского хвостохранилища в объеме 1,2 млн. тонн (1 994 тыс. м³), выполнено техническое и частично биологическая рекультивация на площади 90 га, остановлен процесс загрязнения окружающей среды на площади 0,71 км². Всего в результате проведенных работ в 2011-2013 годах осуществлен вывоз техногенных песков в объеме 4,4 млн. тонн. В рамках реализации ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012 - 2020 годы» на ликвидацию отходов деятельности Джидинского вольфрамо-молибденового комбината выделено 4142,4 млн. руб. В том числе: федеральный бюджет – 2400,5 млн. руб.; бюджет субъекта Российской Федерации – 481,9 млн. руб.; внебюджетные источники – 1260 млн. руб. В 2013 году было выделено 470,2 млн. руб. В том числе: федеральный

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

бюджет – 167,5 млн. руб.; бюджет субъекта Российской Федерации – 101,3 млн. руб.; внебюджетные источники – 201,4 млн. руб.

В настоящее время недействующие объекты Джидинского вольфрам-молибденового комбината (отвалы горных пород, дренажные рудничные воды, хвостохранилище) продолжают создавать высокие техногенные нагрузки на природную среду.

По материалам наблюдений Бурятского ЦГМС – филиала ФГБУ «Забайкальское УГМС» Росгидромета в пункте наблюдений г. Закаменск – р. Модонкуль (2 створа) в 2013 году шахтные, дренажные воды и ливневые стоки с хвостохранилищ содержат значительные количества металлов, фтора, сульфатов.

Максимальные концентрации в фоновом створе достигали: сульфатов – 1,2 ПДК, легко-окисляемых органических веществ – 1,3 ПДК, трудно-окисляемых органических веществ – 1,4 ПДК, общего железа – 13 ПДК, меди – 7,1 ПДК, цинка – 1,7 ПДК, фенолов – 4 ПДК, нефтепродуктов – 1,4 ПДК, фторидов – 7,3 ПДК. В створе выше города наблюдалась характерная загрязненность по содержанию общего железа, меди, цинка и фторидов; устойчивая – по содержанию трудно-окисляемых органических веществ и нефтепродуктов; неустойчивая – легко-окисляемых органических веществ, фенолов и сульфатов. В фоновом створе вода реки «грязная», в контрольном – «грязная».

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 ООО «Закаменское ПУ ЖКХ»

Выводы

1. Объем недропользования на Байкальской природной территории в 2013 году уменьшился по сравнению с 2012 годом. В 2013 году в пределах БПТ выдано 15 лицензий (7 в Республике Бурятия, 6 в Иркутской области, 2 в Забайкальском крае), аннулировано 20 лицензий (8 в Республике Бурятия, 7 в Иркутской области, 5 в Забайкальском крае).

2. Продолжает оставаться существенным влияние на природную среду разрабатываемых или разрабатывавшихся в прошлом месторождений полезных ископаемых. Продолжается сильное загрязнение р. Модонкуль от хвостохранилищ и дренажных вод недействующего Джидинского вольфрам-молибденового комбината в Закаменском районе Республики Бурятия. В рамках реализации ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 годы» на ликвидацию отходов деятельности Джидинского вольфрам-молибденового комбината выделено 4142,4 млн. руб. Всего в результате проведенных работ в 2011-2013 годах осуществлен вывоз техногенных песков в объеме 4,4 млн. тонн, стоимость работ составила 928,2 млн. руб.

Месторождения полезных ископаемых в центральной экологической зоне БПТ (на 01.01 2014)
(жирным шрифтом выделена информация о месторождениях распределенного фонда)

Местоположение	Наименование месторождения	Полезное ископаемое	Значимость	Потребительская ценность	Освоенность (состояние)	Добыча в 2013 г.	Ед. изм.	Недропользователь	Лицензия, срок завершения	№ на рисунке
ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ										
Слюдянский район	Перевал (Слюдянское)	Мрамор	Крупное	Сырьё цементное	Разрабатываемое (с 1957 г.)	776	тыс. т	ОАО «Ангарский цементно-горный комбинат»	ИРК01987ТЭ 01.12.2015	42
		Известняк		Строительный камень		266	тыс. м ³			
	Слюдянское	Слюда-флогопит	Крупное	Горнотехническое сырьё	Резерв (разр. в 1927-1969 гг.)	-	-	-	-	41
	Таловское	Слюда-флогопит	Среднее	Горнотехническое сырьё	Резерв	-	-	-	-	38
	Безымянное	Графит	Среднее	Горнотехническое сырьё	Резерв	-	-	-	-	47
	Улунтуйское	Фосфор (апатит)	Среднее	Горно-химическое сырьё	Резерв	-	-	-	-	45
	Сюточкина падь	Фосфор (апатит)	Среднее	Горно-химическое сырьё	Резерв	-	-	-	-	43
	Муринское	Глина	Крупное	Керамзитовое сырьё	Резерв	-	-	-	-	50
	Муринское	Глина	Среднее	Кирпичное сырьё	Резерв	-	-	-	-	50
	Буровщина	Мрамор розовый	Мелкое	Облицовочный камень	Разрабатываемое	0	тыс. м ³	ООО «Буровщина»	ИРК01891ТЭ 01.09.2014	44
		Гнейс, мрамор		Щебень строительный						
	Ново-Буровщинское	Мрамор	Среднее	Облицовочный камень	Резерв	-	-	-	-	46
	Динамитное	Мрамор	Мелкое	Щебень строительный, мраморная крошка	Разрабатываемое	0	тыс. м ³	ООО «Байкал-промкамень»	ИРК01888ТЭ 01.09.2014	40
	Падь Похабиха	Гнейс	Среднее	Строительный камень	Резерв	-	-	-	-	39
	149 км	Гнейсо-гранит	Среднее	Строительный камень	Резерв	-	-	-	-	37
	106 км	Гнейсо-гранит	Среднее	Строительный камень	Резерв	-	-	-	-	35
	Ангасольское	Гранит	Среднее	Щебень строительный	Разрабатываемое	447,9	тыс. м ³	ОАО «Российские железные дороги»	ИРК02029ТЭ	36
	Ангасольское	Гранит, мигматит	Среднее	Щебень строительный	Разрабатываемое			ОАО «Первая нерудная компания»	ИРсл 00004ТЭ 01.01.2020	36
	Участок при-мыкающий с С-В к Ангасольскому месторождению	Гранит	Среднее	Щебень строительный	Разрабатываемое			ИРсл 00003ТЭ 01.01.2029	36	
	Утуликское	Гравий, песок.	Мелкое	Строительный материал	Резерв	-	-	-	-	48
Паньковское	Песок	Мелкое	Песок строительный	Резерв	-	-	-	-	51	
Участок «Солзан»	Песчано-гравийная смесь	Мелкое	Строительный материал	Разрабатываемое	0	тыс. м ³	ОАО «Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат»	ИРсл 00005ТЭ 01.10.2015	49	

Местоположение	Наименование месторождения	Полезное ископаемое	Значимость	Потребительская ценность	Освоенность (состояние)	Добыча в 2013 г.	Ед. изм.	Недропользователь	Лицензия, срок завершения	№ на рисунке
Иркутский район	Харгинское	Песок стекольный	Среднее	Стекольное сырьё	Резерв	-	-	-	-	24
	Голоустенское	Кварциты (динас)	Мелкое	Керамическое и огнеупорное сырьё	Резерв	-	-	-	-	32
Ольхонский район	Усть-Ангинское	Мрамор	Крупное	Сырьё для хим. промышленности	Резерв	-	-	-	-	18
	Сарминское	Фосфориты	Мелкое	Минеральные удобрения	Резерв	-	-	-	-	14
	Нарын-Кунтинское	Полевой шпат	Мелкое	Керамическое (фарфор) и огнеупорное сырьё	Резерв	-	-	-	-	20
	Заворотненское	Микрокварцит	Крупное	Абразивные материалы	Резерв (разрабатывалось в 1975-1993)	-	-	-	-	11
	Среднекедровое	Микрокварцит	Крупное	Абразивные материалы	Резерв	-	-	-	-	10
	Хужирское	Суглинок	Мелкое	Кирпичное сырьё	Резерв	-	-	-	-	15
	Хара-Желгинское	Тальк	Среднее	Горнотехническое сырьё	Резерв	-	-	-	-	19
	Бугульдейское	Мрамор	Крупное	Облицовочный и статурный камень	Резерв	-	-	-	-	23

РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ

Северо-Байкальский район	Холоднинское	Цинк, свинец, сера	Крупное	Цветные металлы	Подготовка к освоению	0	-	ООО «Инвест – ЕвроКомпани»	УДЭ 13040 ТЭ 10.03.2025	1
	Кавынах	Золото россыпное	Мелкое на 01.01.10	Драгоценные металлы	Разрабатывалось в 1870-1949 гг., в 1995-2000 гг. Добыто 1,3т Au	0	-	ООО «Кавынах»	УДЭ 00593 БР 31.12.2019	8
	Акитское	Редкие земли иттриевой группы	УНФЗ Крупное	Редкие металлы	Опоисковано	-	-	-	-	4
	Прямой II	Редкие земли иттриевой группы	УНФЗ Крупное	Редкие металлы	Опоисковано	-	-	-	-	3
	Честэнское	Редкие земли иттриевой группы	УНФЗ Крупное	Редкие металлы	Опоисковано	-	-	-	-	2
	Гоуджекитское	Кварц гранулированный	УНФЗ мелкое	Особо чистое кварцевое сырьё	Госрезерв	-	-	-	-	9
	Надежное	Кварц гранулированный	УНФЗ среднее	Особо чистое кварцевое сырьё	Госрезерв	-	-	-	-	5
	Промежуточное	Кварц гранулированный	УНФЗ мелкое	Особо чистое кварцевое сырьё	Оцененное	-	-	-	-	7
	Тыйское	Кварц гранулированный	УНФЗ мелкое	Особо чистое кварцевое сырьё	Госрезерв	-	-	-	-	6

Местоположение	Наименование месторождения	Полезное ископаемое	Значимость	Потребительская ценность	Освоенность (состояние)	Добыча в 2013 г.	Ед. изм.	Недропользователь	Лицензия, срок завершения	№ на рисунке
Баргузинский район	Бармашовое	Сапропель	Мелкое	Лечебные грязи	Госрезерв	-	-	-	-	13
Прибайкальский район	Озеро Котокель	Сапропель	Мелкое	Лечебные грязи	Разрабатывается	0,022	тыс. м³	СКУП РБ «Байкалкурорт»	УДЭ 00284 МЭ 12.05.2014	17
	Котокельское	Сапропель	Мелкое	Лечебные грязи	Госрезерв	-	-	-	-	16
Кабанский район	Таракановское	Известняк, песчаник	Мелкое	Цементное сырье	Разрабатывается	602	тыс. т	ООО «Тимлюйский цементный завод»	УДЭ 01003 ТЭ 18.12.2032	27
	Большереченское	Известняк	Мелкое	Цементное сырье	Госрезерв	-	-	-	-	26
	Праволовское	Известняк	Мелкое	Цементное сырье	Госрезерв	-	-	-	-	28
	Никитинское	Известняк	Мелкое	Цементное сырье	Госрезерв	-	-	-	-	31

Таблица 1.2.2.3.2

Месторождения полезных ископаемых в буферной экологической зоне БПТ (на 01.01 2013)
(жирным шрифтом выделена информация о месторождениях распределенного фонда)

Местоположение	Наименование месторождения	Полезное ископаемое	Значимость	Потребительская ценность	Освоенность (состояние)	Добыча в 2013 г.	Ед. изм.	Недропользователь	Лицензия, срок завершения	№ на рисунке
РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ										
Баргузинский район	Бодонское	Уголь бурый	Мелкое	Твердое топливо	Госрезерв	-	-	-	-	12
Бичурский район	Окино-Ключевское Участок № 2	Уголь бурый	Мелкое	Твердое топливо	Разрабатываемое	557	тыс. т	ООО «Угольный разрез»	УДЭ 01423ТЭ 13.01.2028	78
	Окино-Ключевское (остальные запасы)	Уголь бурый	Мелкое	Твердое топливо	Разрабатываемое	1093	тыс. т	ООО «Угольный разрез»	УДЭ 01328ТР 21.03.2028	79
	Окино-Ключевское (остальные запасы)	Уголь бурый	Среднее	Твердое топливо	Госрезерв	-	-	-	-	80
Еравнинский район	Дабан-Горхонское	Уголь бурый	Мелкое	Твердое топливо	Разрабатываемое	11	тыс. т	ООО «Бурят-уголь»	УДЭ00767ТЭ 13.01.2025	22
	Эгитинское	Плавиковый шпат	Мелкое	Горно-химическое сырьё	Разрабатываемое	0	тыс. т	ООО «Рос-Шпат»	УДЭ14292ТЭ 18.12.2013	21
Заиграевский район	Татарский ключ	Известняк для красок	Мелкое	Карбонатное сырье для красок	Разрабатываемое	85	тыс. т	ООО «Горная компания»	УДЭ01157ТЭ 07.12.2022	55
	Билютинское	Известняк	Среднее	Карбонатное сырье для хим. промышленности	Разрабатываемое	9	тыс. т	ООО «Горная компания»	УДЭ01156ТЭ 07.12.2017	57

Местоположение	Наименование месторождения	Полезное ископаемое	Значимость	Потребительская ценность	Освоенность (состояние)	Добыча в 2013 г.	Ед. изм.	Недропользователь	Лицензия, срок завершения	№ на рисунке
Заиграевский район	Тарабукинское	Доломиты	Среднее	Карбонатное сырье для металлургии	Разрабатываемое	122	тыс. т	ОАО «Карьер Доломит»	УДЭ000276ТЭ 31.12.2017	34
	Мухор-Талинское (уч. Мухор-Булык)	Перлиты	Крупное	Строительный камень	Разрабатываемое	0	тыс. м ³	ОАО «Перлит»	УДЭ000278ТЭ 29.01.2033	52
Закаменский район	Сангинское	Уголь бурый	Мелкое	Твердое топливо	Госрезерв	-	-	-	-	73
	Барунка	Золото россыпное	Мелкое	Драгоценные металлы	Разрабатываемое	16	кг	ООО «СП-Инвест»	УДЭ 01428 БЭ 22.08.2027	90
	Сангинское Пласт 9	Уголь бурый	Мелкое	Твердое топливо	Разрабатываемое	1	тыс. т	ООО «Рай Топ»	УДЭ 01424 ТР 11.02.2021	74
	Хара-Хужирское	Уголь каменный	Мелкое	Твердое топливо	Разрабатываемое	17	тыс. т	ОАО «Закаменская ПМК»	УДЭ000401ТЭ 06.04.2018	72
	Баянгольское	Уголь каменный	Мелкое	Твердое топливо	Госрезерв	-	-	-	-	75
	Россыпь руч. Инкур	Вольфрам	Среднее	Цветные металлы	Разрабатываемое	0	тыс. т	ЗАО «Закаменск»	УДЭ01298ТР 01.08.2023	89
	Холтосонское	Вольфрам	Среднее	Цветные металлы	Разрабатываемое	0	-	ЗАО «Твердосплав»	УДЭ01477ТЭ 15.12.2029	93
	Инкурское	Вольфрам	Крупное	Цветные металлы	Разрабатываемое	0	-	ЗАО «Твердосплав»	УДЭ01477ТЭ 15.12.2029	94
	Барун-Нарынское (отвалы отходов)	Вольфрам	Мелкое	Цветные металлы	Разрабатываемое	0,406	тыс. т	ЗАО «Закаменск»	УДЭ01299ТР 01.12.2022	88
	Мало-Ойногорское	Молибден	Крупное	Цветные металлы	Госрезерв	-	-	-	-	91
	Харгантинское	Нефрит	Среднее	Цветные камни	Разрабатываемое	0,02	тыс. т	ООО «Каскад ПТП»	УДЭ000663ТР 01.03.2021	71
	Хамархудинское	Нефрит	Крупное	Цветные камни	Разрабатываемое	0	тыс. т	ЗАО «МС Холдинг»	УДЭ15011ТЭ 28.09.2025	70
Кабанский район	Тимлюйское	Цементные суглинки	Мелкое	Строительный материал	Разрабатываемое	31	тыс. т	ООО «ТимлюйЦемент»	УДЭ01002ТЭ 18.12.2032	33
Кижингинский район	Ермаковское	Бериллий	Крупное	Редкие металлы	Подготовка к освоению	0	тыс. т	ООО «ЯРУУНА ИНВЕСТ»	УДЭ13244ТЭ 01.08.2025	54
Мухоршибирский район	Никольское, участок Никольский	Уголь каменный	Среднее	Твердое топливо	Подготовка к освоению	0	тыс. т	ОАО «Разрез Тугнуйский»	УДЭ13244ТЭ 01.06.2025	65
	Никольское, участки Мунханский и Никольский Западный	Уголь каменный	Мелкое	Твердое топливо	Госрезерв	-	-	-	-	64
	Эрдэм-Галгатайское	Уголь каменный	Крупное	Твердое топливо	Госрезерв	-	-	-	-	62

Местоположение	Наименование месторождения	Полезное ископаемое	Значимость	Потребительская ценность	Освоенность (состояние)	Добыча в 2013 г.	Ед. изм.	Недропользователь	Лицензия, срок завершения	№ на рисунке
Прибайкальский район	Черемшанское	Кварцит	Крупное	Керамическое и огнеупорное сырьё	Разрабатываемое	223	тыс. т	ЗАО «Кремний»	УДЭ000712ТЭ 31.03.2015	25
Селенгинский район	Гусиноозерское (Баин-Зурхенский и Холбольджинский участки)	Уголь бурый	Мелкое	Твердое топливо	Разрабатываемое	880	тыс. т	ОАО «Угольная компания Баин-Зурхе»	УДЭ01499ТЭ 10.02.2026	68
	Гусиноозерское (остальные запасы для шахт)	Уголь бурый	Среднее	Твердое топливо	Госрезерв	-	-	-	-	69
	Загустайское	Уголь бурый	Мелкое	Твердое топливо	Разрабатываемое	286	тыс. т	ООО «Бурятуголь»	УДЭ000965ТЭ 01.04.2027	60
	Загустайское (остальные запасы для шахт)	Уголь бурый	Среднее	Твердое топливо	Госрезерв	-	-	-	-	61
Тарбагатайский район	Жарчихинское	Молибден	Среднее	Цветные металлы	Подготовка к освоению	0	тыс. т	ООО «Прибайкальский ГОК»	УДЭ14105ТЭ 20.05.2027	53
Иволгинский район	Ошурковское	Апатиты	Крупное	Горно-химическое сырьё	Подготовка к освоению	0	тыс. т	ООО «Дакси Лтд»	УДЭ13555ТЭ 01.04.2026	30
ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ										
Петровск-Забайкальский район	Олонь-Шибирское	Уголь каменный	Среднее	Твердое топливо	Разрабатываемое	13	млн. т	ОАО «Разрез Тугнуйский»	ЧИТ00926ТЭ 31.12.2017	63
	Никольское	Уголь каменный	Мелкое	Твердое топливо	Разрабатываемое	20	тыс.т	ОАО «Разрез Тугнуйский»	ЧИТ13019ТЭ 01.03.2025	66
	Тарбагатайское	Уголь бурый	Мелкое	Твердое топливо	Разрабатываемое	227	тыс. т	ООО «Разрез Тигнинский»	ЧИТ01741ТЭ 31.12.2019	67
	Буртуй	Уголь бурый	Мелкое	Твердое топливо	Разрабатываемое	1	тыс. т	ОАО «Буртуй»	ЧИТ01958ТЭ 31.12.2018	59
	Бом-Горхон	Вольфрам	Среднее	Цветные металлы	Разрабатываемое	48	тыс. т	а/с «Кварц»	ЧИТ01221ТЭ 31.12.2016	58
Красночирский район	Зашуланское	Уголь каменный	Мелкое	Твердое топливо	Разрабатываемое	21	тыс. т	ООО Группа Угольных и Горных компаний «Зашулан-Забайкалье»	ЧИТ02360ТЭ 06.02.2014	77
	Катанца (бассейн реки)	Золото россыпное	Мелкое	Драгоценные металлы	Разрабатываемое	0	кг	ООО ЗАС «Вертикаль»	ЧИТ02395БР 01.04.2038	98

Местоположение	Наименование месторождения	Полезное ископаемое	Значимость	Потребительская ценность	Освоенность (состояние)	Добыча в 2013 г.	Ед. изм.	Недропользователь	Лицензия, срок завершения	№ на рисунке
Красночикийский район	Горное	Уран	Мелкое	Топливо-энергетическое	Разрабатываемое	0	тыс. т	ЗАО «Горное»	ЧИТ14734ТЭ 20.10.2027	81
	Малханское	Турмалин	Крупное	Цветные камни	Разрабатываемое	145,3	кг	ЗАО «Турмалхан»	ЧИТ01190ТЭ 31.12.2027	76
	Верхнее-Чикойское	Золото россыпное	Среднее	Драгоценные металлы	Подготовка к освоению	0	кг	ЗАО «Слюдянка»	ЧИТ00925БЭ 31.12.2013	101
	Чикой-Цангина, Чикой-1,2,3,4	Золото россыпное	Мелкое	Драгоценные металлы	Подготовка к освоению	0	кг	ЗАО «Слюдянка»	ЧИТ00923БЭ 31.12.2013	86
	Хужарта	Золото россыпное	Мелкое	Драгоценные металлы	Подготовка к освоению	0	кг	ЗАО «Слюдянка»	ЧИТ00922БЭ 31.12.2013	102
	Аца-Куналей	Золото россыпное	Среднее	Драгоценные металлы	Подготовка к освоению	0	кг	ЗАО «Слюдянка»	ЧИТ00954БЭ 31.12.2017	82
	р. Чикокон	Золото россыпное	Мелкое	Драгоценные металлы	Разрабатываемое	35	кг	ЗАО «Слюдянка»	ЧИТ01615БЭ 30.06.2020	100
	Мельничная	Золото россыпное	Среднее	Драгоценные металлы	Подготовка к освоению	0	кг	ООО «Тайга»	ЧИТ01330БЭ 31.12.2016	92
	Мельничная (верховье)	Золото россыпное	Мелкое	Драгоценные металлы	Госрезерв	-	-	-	-	87
	Хилкотой с притоками	Золото россыпное	Мелкое	Драгоценные металлы	Подготовка к освоению	0	кг	ООО «Тайга»	ЧИТ02099БР 30.03.2026	97
	Хилкотой	Золото россыпное	Мелкое	Драгоценные металлы	Разрабатываемое	161	кг	ООО «Тайга»	ЧИТ01953БЭ 30.09.2016	99
	Гутай (левый приток р. Чикой)	Золото россыпное	Мелкое	Драгоценные металлы	Госрезерв	-	-	-	-	96
	Большая с притоком Болоткина	Золото россыпное	Мелкое	Драгоценные металлы	Госрезерв	-	-	-	-	95
	Асакан	Золото россыпное	Мелкое	Драгоценные металлы	Разрабатываемое	49	кг	ООО «Сириус»	ЧИТ01661БЭ 31.12.2014	83
	Горначиха и Глубокая	Золото россыпное	Мелкое	Драгоценные металлы	Госрезерв	-	-	-	-	85
Куналей и Федотровка	Золото россыпное	Среднее	Драгоценные металлы	Разрабатываемое	218	кг	ООО ЗАС «Вертикаль»	ЧИТ00953БЭ 31.12.2020	84	
Хилокский район	Холинское	Цеолиты	Крупное	Строительный материал	Разрабатываемое	0,7	тыс. т	ООО «Холинские цеолиты»	ЧИТ01441ТЭ 31.12.2018	29
	Жипхегенское	Гранит	Крупное	Щебень строительный	Разрабатываемое	380	тыс. м ³	ОАО «РЖД»	ЧИТ03200ТЭ 31.12.2018	56

1.2.2.4. Миграция углеводородов

(Сибирский филиал ФГУНПП «Росгеолфонд»)

Проявления углеводородов фиксируются на Байкале уже на протяжении 250 лет. Наиболее активно изучение углеводородных систем Байкала проводилось в 30-х, 50-х и в 90-х годах XX-го столетия, преимущественно с целью поиска месторождений нефти и газа. В XXI веке изучение углеводородов на Байкале выполняется, в основном, научными организациями.

Углеводородные системы в Прибайкалье представлены:

- горючим газом;
- нефтью;
- нефтяными битумами;
- газовыми кристаллогидратами;
- «грязевыми» вулканами;
- углеводородными газами, растворёнными в воде;
- углеводородными газами донных осадков.

Образование углеводородов обусловлено благоприятным сочетанием всех геологических факторов нефтегазоносности: тектонических, литологических, стратиграфических, геохимических, гидрогеологических и термодинамических.

Подробная информация об углеводородных системах Байкала, в том числе характеристика их изученности и опасности приведена в докладе за 2007 год (с. 151-153). Сведения об исследовании углеводородных систем в рамках проведения Международной научно-исследовательской экспедиции «Миры на Байкале» приведены в докладах за 2008 (с. 148-150), 2009 (с. 124-128), 2010 (с. 145-146) годы.

В 2013 году в области изучения углеводородных систем Байкала продолжался анализ данных, полученных в результате проведения в 2008-2010 годах Международной научно-исследовательской экспедиции «Миры» на Байкале». Исследовались микробные сообщества и химический состав образцов, отобранных в районах естественной разгрузки нефти и битумных построек на дне Байкала вблизи мыса Горевой Утес, а также изучению результатов обследования участков дна Байкала на которых были обнаружены газовые гидраты.

В результате химических и микробиологических исследований в местах естественных выходов нефти выяснено, что структура микробного сообщества в придонном слое воды представлена 149 208 уникальных последовательностей гена 16S rRNA. Большинство бактериальных последовательностей, обнаруженных в битумных постройках в местах естественных выходов нефти на дне Байкала вблизи мыса Горевой Утес, относятся к протеобактериям. Выявлены денитрифицирующие бактерии, которые способны выполнять деградацию углеводородов, что согласуется с низким содержанием нитрата и сульфата в воде. В анаэробной зоне битумных построек процессы разложения поступающих углеводородов вероятно осуществляются при отсутствии альтернативных акцепторов электронов. Аналитические исследования показали, что количество диатомовых связанных бактерий в поверхностном слое донных отложений уменьшаются с глубиной. Выяснено, что из многих микроорганизмов, которые способны перерабатывать нефть, только один *Rhodococci* показал эту способность на неактивной (без дебита нефти) битумной постройке.

Исследования выполнялись специалистами Лимнологического института СО РАН, и Центра «Биоинженерия» РАН (Москва). Результаты исследований опубликованы в научных журналах «Microbiology», 2013, Vol. 82, No. 3, pp. 373–382 (на английском языке), журнале «Geomicrobiology», том 30, выпуск 3, 2013 (на английском языке), открытом Интернет-журнале PLOS ONE, April 2013, Volume, 8, Issue 4 (на английском языке), изда-

тельстве Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller), 2013, Arch. Molluskenkunde, 142 (2), pp. 257-278, Frankfurt on Main (на английском языке).

В части изучения залежей газовых гидратов на дне Байкала в 2013 году были обобщены результаты, полученные в последние годы. Всего изучен 21 участок, где были обнаружены газовые гидраты. 15 участков приурочены к грязевым вулканам, а остальные шесть - возле мест разгрузки газа на дне Байкала. Выявлено, что визуальные отличия залежей газовых гидратов связаны с особенностями разгрузки газа.

Также в результате исследований предложена физико-химическая модель, объясняющая образование залежей газовых гидратов на Байкале. Модель предполагает, что изначально в районе отбора проб находился только гидрат кубической структуры I. Какое-либо геологическое событие (тектонические подвижки, оползень и т.д.) привели к прекращению выделения природного газа из грязевого вулкана либо увеличению теплового потока в месте скопления гидрата. В результате гидрат кубической структуры I начал растворяться в окружающей поровой воде. Таким образом, авторы исследования предположили, что обогащенный этаном газовый гидрат кубической структуры II является промежуточным продуктом, образующимся при разложении (растворении) гидрата кубической структуры I.

Исследования выполнялись специалистами Лимнологического института СО РАН, Института геохимии им. Виноградова СО РАН (Иркутск), Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН (Новосибирск), Ренард Центра морской геологии, Гентского университета (г. Гент, Бельгия), Научным центром «Новые энергетические ресурсы» Китацкого технологического института (Япония), Технологического института Shimizu Corporation (Япония). Результаты опубликованы в научных журналах *Journal of Asian Earth Sciences*, 2013, № 62, pp. 162–166 (на английском языке) и «Геология и геофизика», 2013, т. 54, № 4, с. 615—625.

Важность и необходимость геологического изучения опасных процессов, связанных с миграцией углеводородов на Байкале, нашли отражение в Федеральной целевой программе «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 годы», которая была утверждена Постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2013 г. № 1295. В период с 2015 по 2020 годы программой предусмотрено выполнение мероприятия № 56 «Геологическое изучение опасных процессов, связанных с миграцией углеводородов в центральной экологической зоне Байкальской природной территории». Для этих целей в программе предусмотрено 250 млн. рублей.

Выводы

1. Углеводородные системы Байкала изучены недостаточно и могут представлять опасность. Необходимо усилить работы по геологическому изучению и мониторингу опасного проявления процессов, связанных с миграцией углеводородов.

2. Опубликованные в 2013 году результаты научных исследований в области углеводородных систем Байкала посвящены изучению видового состава фауны участков дна с естественными выходами нефти, изучению территориального распределения углеводородокисляющих микроорганизмов в акватории Байкала и их способности перерабатывать нефтяные углеводороды, которые поступают в озеро из естественных нефтепроявлений, а также изучению распространения и механизмов образования залежей газовых гидратов на дне озера Байкал.