

## 1.2.2. Недрa и минерально-сырьевые ресурсы

### 1.2.2.1. Эндогенные геологические процессы и геофизические поля

#### Сейсмичность Байкальской природной территории

(Байкальский филиал Геофизической службы СО РАН)

Высокий сейсмический потенциал Байкальской рифтовой зоны (БРЗ), в центральной части которой находится Байкальская природная территория, подтверждается сведениями о сильных землетрясениях исторического прошлого, данными о палеосейсмодислокациях, полученными геологическими методами, и информацией о более чем 140 тыс. землетрясений широкого энергетического диапазона, зарегистрированных инструментально. С 1950 года здесь отмечено несколько мощных ( $I_0=9-10$  баллов,  $M=7,0-7,8$ )\* и целый ряд сильных землетрясений ( $I_0$  до 8 баллов,  $M$  до 5,5-6). События последнего времени также подтверждают высокий уровень сейсмической опасности территории: Южно-Байкальское 25.02.1999 и Кичерское 21.03.1999 землетрясения с  $M=6,0$  и 5,8; Уоянское 16.09.2003 с  $M=5,8$  (здесь и далее даты и время даны по Гринвичу).

Наличие гражданских и промышленных объектов, в том числе экологически опасных производств в пределах БРЗ, приводит к необходимости постоянного слежения за развитием сейсмического процесса в связи с возможными социально-экономическими последствиями от сильных землетрясений. Мониторинг за развитием сейсмического процесса в Восточной Сибири ведет Байкальский филиал геофизической службы СО РАН согласно Постановлению Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 11 мая 1993 г. № 444 «О Федеральной системе сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений».

**Байкальская региональная сейсмическая сеть** (международный код ВУКЛ) на 31 декабря 2005 года насчитывала 23 стационарные сейсмические станции (рис.1.2.2.1.1), 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 и оперативном режимах. Участвует в службе срочных и оперативных донесений ГС РАН, ГС СО РАН, обеспечивает оперативное оповещение о землетрясениях главных управлений МЧС России по Иркутской и Читинской областям, Республике Бурятия и местных органов исполнительной власти.

Сейсмическая станция “Талая” входит в телесеismicкую сеть РАН, которая интегрирована в систему глобальных сейсмических наблюдений земного шара. Остальные станции филиала – региональные.

Кроме сейсмических станций Байкальского филиала в Прибайкалье в 2005 году работали семь сейсмических станций локальной сети Бурятского филиала ГС СО РАН: “Хурамша”, “Максимиха”, “Заречье”, “Турунтаево”, “Фофоново”, “Бабушкин”, “Степной дворец”.

---

\* **К** - энергетический класс, численно равный десятичному логарифму энергии (в Дж) сейсмических волн на референц-сфере радиусом 10 км, условная характеристика очага землетрясения, как и **магнитуда** - **М**, характеризующая его энергию и определяемая по шкале магнитуд землетрясений Ч.Рихтера и Б.Гутенберга.

**I<sub>0</sub>** - расчетная **интенсивность** в эпицентре землетрясения, выраженная в баллах по шкале сейсмической интенсивности MSK-64 (разработали С.В.Медведев /Москва/, W.Sponheuer /Иена/, V.Karnik/Прага/).

В последние годы (2002–2005) с переходом на цифровую аппаратуру в Прибайкалье в пределах зоны, контролируемой сетью БФ ГС СО РАН (рис.1.2.2.1.1), регистрируется более 8–9 тысяч слабых и сильных землетрясений в год. Традиционно в оперативную обработку в Байкальском регионе включаются записи землетрясений энергетического класса  $K^{39,5}$  (уровень оперативного каталога), зарегистрированные на территории с координатами  $48^{\circ}$ – $60^{\circ}$  с.ш.;  $96^{\circ}$ – $122^{\circ}$  в.д.

Согласно оперативному каталогу, составленному по данным региональной сети станций с 1 января по 31 декабря 2005 года, зарегистрировано 254 таких землетрясения (рис. 1.2.2.1.1), из них 33 – ощутимых. Население Иркутска ощущало сотрясения 3 раза в течение года, интенсивность колебаний не превышала 4 баллов.

На территории **Сибирской платформы** (район №1) в 2005 году зарегистрировано единственное событие 15 декабря в  $03^h53^m$  ( $53,97^{\circ}$  с.ш.;  $101,28^{\circ}$  в.д.) с  $K=11,2$ , которое ощущалось в Урункуе 4 балла; в Большом Кашелаке, Батаме 3–4 балла; в Саянске 2 балла.

В пределах **Хубсугул-Тункинского района** (№2) самым сильным за год было землетрясение 23 февраля в  $19^h55^m$  с  $K=13,3$ ,  $M=5,0$ , эпицентр которого расположен на самом краю района на северном склоне Китойских гольцов ( $52,36^{\circ}$  с.ш.;  $101,61^{\circ}$  в.д.). Оно ощущалось в Аршане, Орлике, Мондах 4–5 баллов; Иркутске, Усолье-Сибирском, Черемхово 4 балла; Заларях, Новонкутском 3–4 балла; Среднем, Кутулике, Зиме, Слюдянке, Закаменске 3 балла; Тулуне 2 балла. За инструментальный период ближе 45 км от этого очага землетрясений подобной силы не было. Афтершоков землетрясения 23 февраля 2005 года уровня оперативного каталога не отмечено.

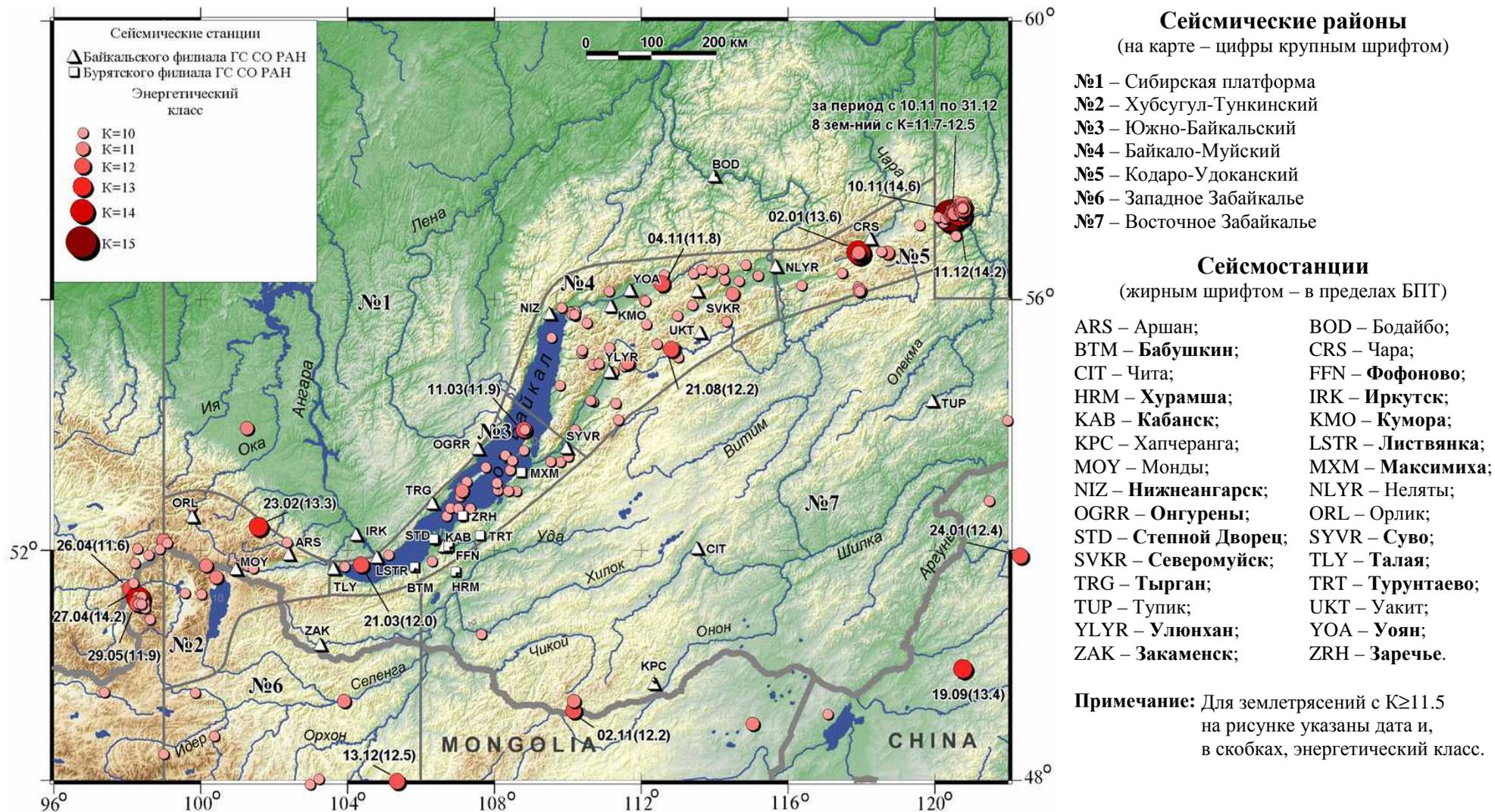
Кроме этого события, на территории Хубсугул-Тункинского района зарегистрировано лишь 11 землетрясений с энергией  $K < 10,9$ .

В **Южно-Байкальском районе** (№3) в 2005 году наиболее сильные землетрясения произошли на восточном и западном флангах. 11 марта в  $14^h28^m$  в 11 км к северу от полуострова Святой Нос зарегистрировано землетрясение с  $K=11,9$  ( $53,94^{\circ}$  с.ш.;  $108,83^{\circ}$  в.д.). Ощущалось в Суво, Усть-Баргузине, Баргузине 4 балла, в Онгуренах 2 балла. В 35 км к юго-западу от пос. Листвянка 21 марта в  $18^h04^m$  зарегистрировано землетрясение с  $K=12,0$  ( $51,73^{\circ}$  с.ш.;  $104,40^{\circ}$  в.д.). Ощущалось в Байкальске, Выдрино, Иркутске, Большой Речке, Хомутово, Оёке 4 балла; Листвянке, Слюдянке, Мегете, Усть-Ордынском 3–4 балла, Усолье-Сибирском 2 балла. Сила остальных 25 землетрясений Южно-Байкальского района не превысила  $K=11,0$ .

На территории **Байкало-Муйского района** (№4) обычно происходит большое количество землетрясений, значительную часть которых составляют афтершоковые и роевые последовательности. И в 2005 году около половины землетрясений оперативного каталога зоны Прибайкалья и Забайкалья зарегистрированы в Байкало-Муйском районе. Сейсмичность Байкало-Муйского района по энергии в 2005 году была невелика и сравнима с уровнем соседнего Южно-Байкальского района. Самое значительное землетрясение зарегистрировано 21 августа в  $22^h31^m$  вблизи оз. Баунт с  $K=12,2$  ( $55,22^{\circ}$  с.ш.;  $112,85^{\circ}$  в.д.). Ощущалось в Уаките 3–4 балла. Второе более или менее сильное землетрясение с  $K=11,8$  произошло 4 ноября в  $22^h39^m$  в районе восточного края Верхнеангарской котловины ( $56,22^{\circ}$  с.ш.;  $112,59^{\circ}$  в.д.). Ощущалось в Янчукане 4–5 баллов; Северомуйске 3–4 балла, Ангаракане 3 балла, Бодайбо 2 балла.

Район Кичерской последовательности 1999 года в 2005 году отмечен в оперативном каталоге семью событиями с  $K=9,5$ – $10,2$ . Очевидно, что активизация в этом районе в 2005 году еще не завершилась.

За период 1–14 декабря в районе истоков р. Верх. Ципы в 35 км к северо-востоку от ст. Улюнхан зарегистрирован компактный по площади ( $55,0^{\circ}$  с.ш.;  $111,6^{\circ}$  в.д.) рой с 12 землетрясениями уровня оперативного каталога с  $K_{\max}=10,9$  и, вероятно, множеством слабых толчков. Так аппаратура ближайшей ст. Улюнхан за сутки 2 декабря зарегистрировала более 60 событий с  $K=5,5$ – $9,4$ .



**Рис. 1.2.2.1.1.** Карта эпицентров землетрясений Байкальского региона по оперативным данным за 2005 год (из отчета Байкальского филиала ГС СО РАН по работам 2005 года)

Максимальное по силе землетрясение в **Кодаро-Удоканском районе (№5)** произошло 2 января 2005 г. в 00<sup>h</sup>24<sup>m</sup> с  $K=13,6$  ( $M=5,4$ ) в 30 км к северо-востоку от ст. Чара (56,68° с.ш.; 117,96° в.д.). Активизация на этой территории началась 28 июня 2004 года землетрясением с  $K=13,4$ , сопровождавшимся многочисленными афтершоками. После 2 января 2005 г. до конца месяца также зарегистрированы 3 афтершока с  $K_{\max}=11,2$ . Землетрясение 2 января ощущалось в Новой Чаре, Усть-Муе 5–6 баллов; Чаре, Удокане 5 баллов; Таксимо 4–5 баллов; Мамакане 4 балла; Бодайбо 3–4 балла; Чите 2–3 балла.

В пределах района **Западного Забайкалья (№6)** на территории Монголии на южной границе зоны, контролируемой Байкальским филиалом, 3 декабря в 00<sup>h</sup>50<sup>m</sup> произошло землетрясение с  $K=12,5$  (47,95° с.ш.; 105,37° в.д.). Данных о его ощутимости нет. Кроме этого события на территории района зарегистрировано только 6 землетрясений с  $K_{\max}=10,8$ .

На территории **Восточного Забайкалья (№7)** в 2005 году зарегистрировано всего 5 событий с  $K \geq 9,5$ . Самое значительное из них с  $K=12,2$  случилось на границе России и Монголии 2 ноября в 03<sup>h</sup>29<sup>m</sup> (49,22° с.ш.; 110,18° в.д.). Ощущалось в Мензе 3–4 балла; Хапчеранге 2 балла. Записи ближайшей станции Хапчеранга указывают на наличие умеренного числа афтершоков силой менее 10 энергетического класса. 8 ноября был зарегистрирован афтершок с  $K=11,0$ .

Итак, в пределах территории, сейсмичность которой контролирует Байкальский филиал ГС СО РАН, а именно в пределах описанных семи условных районов, самым сильным было землетрясение, произошедшее в **Кодаро-Удоканском районе в 30 км к северо-востоку от ст. Чара 2 января с  $K=13,6$  ( $M=5,4$ ).**

В 2005 году, как никогда, большая часть событий, отраженных в оперативном каталоге, пришлась на территорию вне зоны Байкальского филиала. Активизация с апреля по декабрь в районе Бусингольской последовательности насчитывает 25 землетрясений с сильнейшим толчком  $K_{\max}=14,2$  (51,16° с.ш.; 98,33° в.д.;  $M=5,1$ ), произошедшим 27 апреля в 07<sup>h</sup>36<sup>m</sup>. Землетрясение ощущалось в Закаменске и Иркутске 2–3 балла. Стоит отметить, что сильные события на этой территории всегда сопровождаются множеством слабых.

На территории Якутии (57,3° с.ш.; 120,5° в.д.) в 2005 году возникла многочисленная последовательность с сильнейшим событием 10 ноября ( $K=14,6$ ,  $M=5,9$ ), которое максимально сильно ощущалось: в 25 км от эпицентра, в Олонноконе, – 6 баллов, в Олекме, Хани – 5-6 баллов, Юктали, Усть-Нюкже – 5 баллов, Торго, Чильчи, Средней Олекме, Тяне, Лопче, Мамакане – 4 балла и т.д. Землетрясение имело и форшоки ( $K_{\max}=12,4$ ) и многочисленные афтершоки. Сильнейший афтершок силой  $K=14,2$  зарегистрирован 11 декабря. Вклад этой активизации в оперативном каталоге составил 96 землетрясений. Слабых событий очень много, так ближайшая (~150 км) ст. Чара за одни сутки 11 ноября зарегистрировала более 300 слабых толчков.

Анализ сейсмической активности и распределения поля эпицентров землетрясений в Байкальской сейсмической зоне по оперативным данным в 2005 году показывает, что они близки к средним по многолетним наблюдениям. В 2005 году наибольшая активность приходится на крайние районы на юго-западе и северо-востоке Байкальской рифтовой зоны - это Хубсугул-Тункинский район (№2) с  $K_{\max}=13,3$  и Кодаро-Удоканский (№5) с  $K_{\max}=13,6$ . Менее активны районы в центральной части рифтовой зоны - Южно-Байкальский (№3) и Байкало-Муйский (№4) с  $K_{\max}=12,0-12,2$ .

## **Радиоактивное загрязнение и естественный радиационный фон территории** (ВостСибНИИГГиМС ФГУНПП «Иркутскгеофизика»)

*Радиационная обстановка на Байкальской природной территории, обусловленная естественной радиоактивностью, освещена в предыдущих выпусках доклада по материалам Института геохимии СО РАН и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Бурятия, и кратко изложена ниже.*

*Около 5 % площади региона (в горном обрамлении озера Байкал, Восточном Саяне, Забайкалье) слагают высокордиоактивные горные породы: гранитоиды, гнейсы и метасоматиты с величиной удельной эффективной активности более 370 Бк/кг и МЭД на поверхности от 40 до 70 мкР/ч (что превышает уровень, допустимый для жилого строительства).*

*Высокая активность изотопов радона в почвах является одним из главных признаков радоноопасности территории, поскольку основным источником поступления радона в помещения являются грунты, на которых стоят здания и сооружения жилого и общественного назначения. Во многих пунктах измерений в иркутском Прибайкалье величина уровня объемной активности радона в почвенном воздухе составляет от 50 до 400 кБк/м<sup>3</sup>, а концентрация радона в некоторых источниках питьевых вод достигает 4000 Бк/л (при величине ПДК 60 Бк/л). По предварительным данным ГФУП «Бурятгеоцентр» более 70 % территории Бурятии относится к зоне повышенной радоноопасности, где концентрации содержания радона в почвенном воздухе достигают 200 кБк/м<sup>3</sup>. 37 % исследованных вод из водозаборов содержат повышенные количества радона. Так, в условиях повышенного уровня естественной радиации (превышение ПДК в 2-100 раз) находятся поселки Кика, Макарино и др.*

*К районам высокой радоновой опасности относятся также площади развития угленосных отложений, в т.ч. к потенциально опасной по радону зоне относится территория Иркутского угленосного бассейна (в пределах зоны атмосферного влияния БПТ). Другие радоноопасные территории, как правило, находятся в горно-таежной местности и мало населены.*

*Загрязнение естественными радионуклидами (из семейств тория-232 и урана-238) территории населенных пунктов и пригородных зон обусловлено, в основном, выбросами в атмосферу местных котельных и предприятий топливно-энергетического комплекса, а также локальным ветровым переносом пылевых частиц и аэрозолей золо- и шлакоотвалов промышленных предприятий*

*Современные уровни содержания техногенных радионуклидов в объектах окружающей среды (почва, поверхностные воды, растительность), обусловленные трансрегиональным переносом продуктов ядерных испытаний, проводившихся до 1964 года, не представляют опасности для населения и не накладывают никаких ограничений на все виды хозяйственной деятельности.*

*Наблюдения за радиационной обстановкой в атмосферном воздухе по специализированной сети регулярно проводят территориальные подразделения Росгидромета, состояние радиационной обстановки в местах работы и проживания населения отслеживают радиологические службы Роспотребнадзора и МЧС России. Наблюдения за естественной радиоактивностью горных пород проводятся подразделениями Байкальского филиала «Сосновгеология» ФГУП «Урангео» Роснедра путем маршрутных и площадных съемочных исследований, с последовательной, в дальнейшем, детализацией, или детальным обследованием отдельных земельных участков.*

**Первоочередными объектами радиологических обследований специализированных организаций совместно со службами Роспотребнадзора должны быть зоны рекреации по берегам озера Байкал.**

### 1.2.2.2. Экзогенные геологические процессы

(ИТЦ ГМГС ФГУНПП «Иркутскгеофизика», РГУП ТЦ «Бурятгеомониторинг», ГУП «Читагеомониторинг», ВостСибНИИГГиМС ФГУНПП «Иркутскгеофизика»)

*Справочные сведения о распространении, характере, изученности экзогенных геологических процессов (ЭГП) на БПТ и организации их мониторинга, приведены в докладе за 2003 год (стр. 96-98).*

#### **В 2005 году катастрофических проявлений ЭГП на БПТ не отмечено.**

Государственный мониторинг ЭГП из-за недостаточного финансирования проводился в 2005 году на БПТ в ограниченном объеме. Для характеристики активности проявления и степени воздействия опасных ЭГП на объекты БПТ были использованы следующие источники информации:

- результаты наблюдений за ЭГП на специально оборудованных стационарах;
- маршрутные обследования потенциально опасных участков, а также участков, на которых зафиксировано воздействие ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты.

В целом активность ЭГП может быть охарактеризована как низкая и затухающая. В первую очередь низкая активность ЭГП связана с небольшим количеством осадков, которых по сравнению с 2003 и 2004 гг. в западном и южном Прибайкалье было меньше на 7–11 % и 20–25 %, соответственно. Низкая активность гравитационных ЭГП может быть связана также со слабой сейсмической активностью в центральной части Байкальской рифтовой зоны.

Воздействие опасных ЭГП на экологическое состояние БПТ в 2005 году характеризуется ниже по основным видам этих процессов. Сведения об опасных ЭГП, полученных при изысканиях 2005 года по варианту трассы проектируемого нефтепровода ВС-ТО на северном Байкале, изложены также в подразделе 1.3.2.

**Сели.** Сведений о воздействии селей на хозяйственные объекты, инженерные сооружения и населенные пункты в 2005 году не поступало. Наблюдения за процессами селеобразования выполнялись на южном побережье Байкала (хребет Хамар-Дабан) путем маршрутных обследований селеопасных участков. В результате обследования рек. Бабхи и р. Харлахты, ручьев Скачковый, Галанский и Крутой зафиксирована низкая активность процессов селеподготовки и, соответственно, низкая степень селеопасности. В результате маршрутного обследования р. Слюдянка выявлено, что образование селевого потока возможно за счет техногенных отвалов добычного предприятия «Карьер», где отвалы частично перекрыли пойму р. Слюдянки выше г. Слюдянка. Предприятие продолжает отсыпку отвалов и при прохождении крупного паводка, они могут быть смыты с образованием селевого потока в направлении г. Слюдянка.

**Береговая эрозия рек.** В 2005 году наблюдения за речной эрозией на БПТ проводились на двух стационарных наблюдательных участках:

- участок «Сужа» (Республика Бурятия, левый берег р. Селенга в 5,4 км к северо-востоку от с. Сужа). Береговая эрозия на участке «Сужа» в 2005 г. характеризуется слабой активностью: скорость отступления береговой линии составила в среднем 0,24 м/год, что в 2,7 раза ниже среднееголетней величины и в 3 раза ниже, чем в 2004 г.

- участок «Смоленщина» (Иркутская область, одноименный поселок на правобережной террасе р. Иркут). В результате наблюдений зафиксировано, что величина отступления берегового уступа по трем профилям составила от 0,3 до 1,1 метра в квартал. Наибольшая интенсивность размыва берегового уступа на данном участке происходила в июне во время снеготаяния и подъема уровня воды в реке. Для снижения воздействия береговой эрозии на данном участке необходимо провести берегоукрепительные работы.

**Овражная эрозия.** В 2005 году стационарные наблюдения за процессами оврагообразования на БПТ проводились на двух наблюдательных участках:

- участок «Быстринский» располагается на 8 км автодороги Култук – Монды (Иркутская область). Осенью 2004 г. овраг угрожал целостности дорожного полотна. В связи с этим автодорожная служба отсыпкой ликвидировала овраг и организовала на его месте водоотвод. В 2005 г. сделанные противоовражные сооружения начали интенсивно разрушаться, образовался овраг на другой стороне дороги и стал ей угрожать разрушением. На старом ликвидированном овраге прослеживается интенсивное разрушение отсыпки несколькими мелкими оврагами. Новый овраг на другой стороне дороги также интенсивно развивается. Дорожной службе необходимо вновь выполнить противоовражные мероприятия, т.к. проведенные в 2004 г. мероприятия оказались не эффективными.

- участок «Гусиноозерский» расположен на склоне восточного побережья оз. Гусиное (Республика Бурятия). Наблюдения за приращением длины и ширины оврага ведутся по 15 реперам. По данным многолетних наблюдений активность развития процесса на данном участке в 2005 г. оценивается как невысокая – ниже среднемноголетних значений более чем в 2 раза.

**Наледеобразование.** В 2005 году стационарные наблюдения за процессами наледеобразования на БПТ проводились на двух наблюдательных участках:

- участок «Култук», расположенный в районе поселка Култук Иркутской области. Наледеобразование здесь происходит в разной степени систематически. Зимой 2004-2005 гг. процессы образования наледей имели более интенсивный характер, чем в предыдущие годы. Воздействию наледей подвергались жилые дома поселка Култук, а также надворные постройки и огороды. Всего в поселке было зафиксировано 11 очагов наледеобразования. Наледи угрожали автодороге федерального и республиканского значений. Дорожные службы всю зиму производили противоналедные мероприятия. В конце осени и зимой 2005 г. интенсивность наледеобразования снизилась и количество наледей уменьшилось почти в 3 раза. Следует отметить, что уменьшение интенсивности наледеобразования скорее всего связано со снижением уровня грунтовых вод из-за небольшого количества осадков летом и осенью 2005 года, а не с эффективностью противоналедных мероприятий. Учитывая, что в более половины случаев наледеобразование в данном районе обусловлено воздействием человека на режим поверхностного и подземного стока, можно утверждать, что наледи продолжают представлять угрозу поселку Култук и хозяйственным объектам и требуют продолжения наблюдений и изучения.

- участок Баляга расположен в районе одноименного села и приурочен к пойме реки Баляга (Петровск-Забайкальский район Читинской области). В зимний период 2005 г. наледи в пределах села не было вовсе. Возможно, это явилось следствием того, что в весенне-летний период 2004 г. русло р. Баляга в пределах села было очищено от завалов, заносов и углублено на перекатах. Впервые за весь период наблюдений (1999-2005гг.) на протяжении 9 км выше данного участка (практически от южной окраины г. Петровск-Забайкальский) лед находился только по руслу реки. Вторичных гидромерзлотных явлений не установлено. По мнению специалистов ГУП «Читагеомониторинг наиболее эффективным способом защиты жилых районов села от подтопления наледью является углубление русла р. Баляга на северной окраине села Баляга и перенос усадеб, расположенных на участках между меандрами и основным руслом реки.

**Абразия.** Активность процессов абразии на БПТ в 2005 году оценена только на Иркутском водохранилище. Абразия берегов Иркутского водохранилища происходит интенсивно практически по всему периметру акватории. Воздействию подвергаются населенные пункты, садоводства и сельскохозяйственные угодья. В летний период 2005

года выполнено маршрутное обследование правобережья Иркутского водохранилища. Отмечено, что наибольшее воздействие в этом районе абразия оказывает на участки побережья вблизи населенных пунктов Патроны и Новоразводная. В районе пос. Патроны в предыдущие периоды наблюдений скорость разрушения берега достигала 2,5 метра в год. В период 2002 – 2004 гг. были выполнены берегоукрепительные работы, и в 2005 году процесс абразии здесь значительно снизился. В районе пос. Новоразводная в 2005 году был организован наблюдательный стационар, на котором была зафиксирована скорость отступления берега в среднем 0,6 м в квартал. Однако в отдельных местах отступление берега достигало нескольких метров. В многих местах это связано с сельскохозяйственной деятельностью и распашкой земли, при которой борозды направлены в сторону берега. Временные водотоки, стекающие по бороздам во время дождей, размывают береговой уступ, провоцируя его обрушение. Для предотвращения негативного проявления абразии необходимы соблюдение допустимого уровня акватории водохранилища, использование распашки с направлением борозд вдоль берега. На участках берега, наиболее подверженного абразии, необходимо выполнять берегоукрепительные работы.

**Обвально-осыпные процессы.** В 2005 г. опасные обвально-осыпные процессы на БПТ были обследованы на наблюдательных участках «Синюшина гора» и «Ореховый».

Участок «Синюшина гора» расположен на восточной окраине г. Иркутска. Здесь Восточно-Сибирской железной дорогой подрезан склон, сложенный юрскими песчаниками и алевритами с прослоями аргиллитов. Склон обрывистый длиной около 300 м. При строительстве железной дороги породы были слабо выветрелыми, но с течением времени прочностные свойства пород уменьшились и склон стал систематически обрушаться. Значительные обвалы и осыпи фиксировались весной и летом 2003 и 2004 гг. В 2005 г. активизация процесса наблюдалась только в весенний период и по сравнению с предыдущими годами значительно снизилась.

Участок «Ореховый» расположен вдоль дороги федерального значения на берегу оз. Байкал между станциями Утулик и Слюдянка. Здесь регулярно, и в т.ч. в 2005 г., происходит смещение осыпей на дорогу, которые систематически убираются дорожной службой.

**Подтопление.** Основным фактором развития процессов подтопления является колебание уровня грунтовых вод. Исследованиями установлена многолетняя климатическая цикличность таких колебаний. Пик поднятия уровня грунтовых вод пришелся на 2004 год, и в осенний период 2005 года было отмечено его снижение, и соответственно, снижение активности процессов подтопления. Наблюдения за процессами подтопления выполнялись в 2005 году на участках «Александровский» - район одноименного поселка на 65-ом километре тракта Иркутск - Усть-Уда, «Черемхово» - территория г. Черемхово Иркутской области, «Тракторный» - междуречье Ангары и Иркуты в Ленинском районе г. Иркутск.

**Существующая в настоящее время на БПТ система мониторинга ЭГП дает лишь общие представления о характере проявления процессов и их режиме.**

**Как и в предыдущие периоды наблюдений, в большинстве отмеченных в 2005 году случаев воздействия ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты, причиной активизации процессов являлось антропогенное влияние на существующие природные условия и непринятие соответствующих мер защиты. Для снижения негативного воздействия ЭГП на экологические условия БПТ любые антропогенные и техногенные воздействия на геологическую среду должны предваряться экологическими исследованиями, предусмотренными существующей нормативно-правовой документацией. Эти исследования необходимо проводить с учетом местных условий и факторов развития ЭГП.**

### 1.2.2.3. Минерально-сырьевые ресурсы

(ФГУ «ТФИ по Иркутской области» МПР России, ФГУ «ТФИ по Республике Бурятия» МПР России, ФГУ «ТФИ по Читинской области» МПР России, ВостСибНИИГГиМС ФГУНПП «Иркутскгеофизика»)

В недрах Байкальской природной территории открыты тысячи проявлений, изучены и оценены запасы сотен месторождений практически всех видов полезных ископаемых. Поиски, разведка, добыча, переработка многих видов минерального сырья являются важным фактором устойчивого развития экономики и социальной стабильности Байкальского региона. 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.

Ниже охарактеризовано состояние минерально-сырьевых ресурсов в пределах центральной экологической зоны (совпадающей с границами участка всемирного природного наследия), затем – в буферной экологической зоне, охватывающей части водосборного бассейна озера Байкал в пределах Республики Бурятия и Читинской области. По экологической зоне атмосферного влияния, находящейся за пределами бассейна озера Байкал, о ресурсах минерального сырья приводятся краткие сведения. Данные о ресурсах питьевых, технических, минеральных, термальных и промышленных подземных вод на БПТ приведены в подразделе 1.2.1.3 «Подземные воды».

Динамика изменения количества участков распределенного фонда недр за 2002-2005 гг. показана на рис. 1.2.2.3.1 и в таблице 1.2.2.3.1 (данные по Иркутской области и УОБАО объединены). Отдельные цифры за 2004 г. в табл. 1.2.2.3.1 изменены в связи с уточнением положения лицензионных объектов на границах экологических зон.

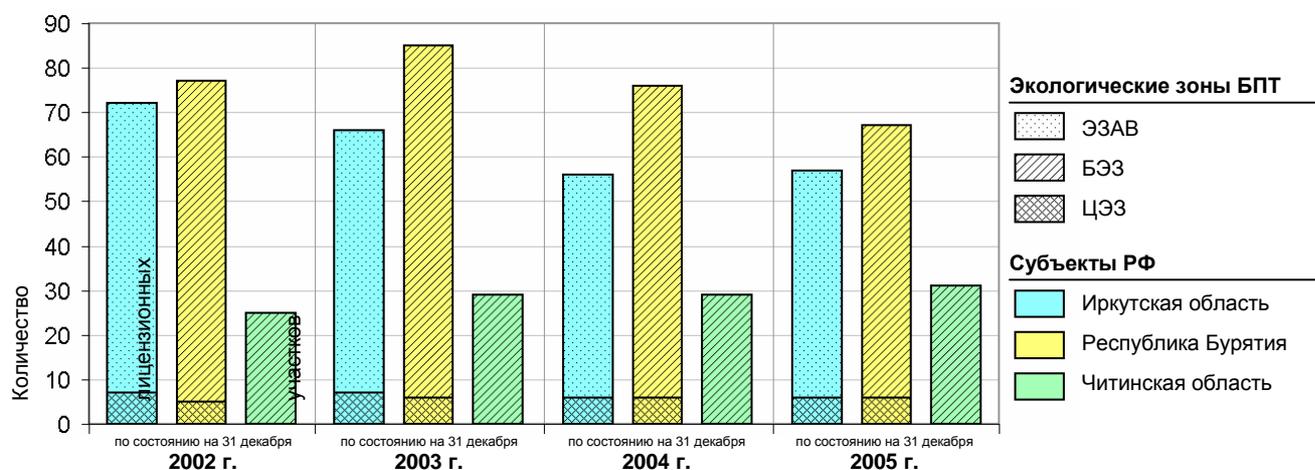


Рис. 1.2.2.3.1. Динамика изменения количества лицензионных участков распределенного фонда недр на БПТ

#### Полезные ископаемые в центральной экологической зоне БПТ

Постановлением Правительства Российской Федерации № 643 от 30.08.2001 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,

Таблица 1.2.2.3.1

## Движение лицензий на право пользования недрами на БПТ

Субъект Федерации	Характеристика	год	Экологическая зона БПТ			БПТ
			ЦЭЗ	БЭЗ	ЭЗАВ	
Иркутская область	Лицензий ВСЕГО (на конец периода)	2002	7		65	72
		2003	7		59	66
		2004	6		50	56
		2005	6		51	57
	Выдано новых лицензий	2002			3	3
		2003	3		1	4
		2004	2		3	5
		2005	2		5	7
	из них, переоформлено	2002			2	2
		2003	3			3
		2004	2		2	4
		2005	1		2	3
	Прекращено действие	2002				0
		2003			7	7
		2004	1		10	11
		2005	1		2	3
Республика Бурятия	Лицензий ВСЕГО (на конец периода)	2002	5	72		77
		2003	6	79		85
		2004	6	70		76
		2005	6	61		67
	Выдано новых лицензий	2002		15		15
		2003	2	11		13
		2004		5		5
		2005		9		9
	из них, переоформлено	2002		3		3
		2003		1		1
		2004		1		1
		2005	1	6		7
	Прекращено действие	2002		2		2
		2003	1	3		4
		2004		13		13
		2005		12		12
Читинская область	Лицензий ВСЕГО (на конец периода)	2002		25		25
		2003		29		29
		2004		29		29
		2005		31		31
	Выдано новых лицензий	2002		6		6
		2003		8		8
		2004		4		4
		2005		2		2
	из них, переоформлено	2002		5		5
		2003		3		3
		2004		1		1
		2005				0
	Прекращено действие	2002		3		3
		2003		1		1
		2004		3		3
		2005				0

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 1.01.2006 выявлено и разведано 32 месторождения, в том числе 18 месторождений горнотехнического, горно-химического сырья и цветных камней (из них разрабатывается 2) и 14 месторождений строительных материалов (из них разрабатывается 5).

В 2005 году в Слюдянском районе разрабатывалось 5 месторождений: Перевал (мрамор для цементного сырья, строительный камень и щебень), Буровщина (розовый мрамор, облицовочный камень), Ангасольское (гранит, щебень строительный), Буровщина и Динамитное (мрамор, щебень строительный), Муринское (глины, кирпичное сырье).

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

Остальные месторождения находятся в государственном резерве, в том числе:

- в Слюдянском районе 3 крупных – Слюдянское (слюда-флогопит), Муринское (глина, керамзитовое сырье), Ново-Буровщинское (мрамор, облицовочный камень) и 2 средних – Таловское (слюда-флогопит) и Безымянное (графит);

- в Ольхонском районе 2 крупных – Среднекедровое (микрокварцит, абразивный материал) и Усть-Ангинское (карбонатные породы для химической промышленности);

- в Иркутском районе одно среднее – Харгинское (песок стекольный).

ЦЭЗ в пределах Республики Бурятия

В пределах ЦЭЗ находится ряд неразрабатываемых месторождений государственного резерва и месторождения, не включенные в государственный баланс запасов, в т.ч. с прогнозными или предварительно оцененными запасами.

В Северо-Байкальском районе находятся месторождения:

- Холоднинское свинцово-цинковых колчеданных руд – одно из крупнейших в России. Месторождение представлено тремя крупными сближенными крутопадающими (60-85°) рудными залежами. Основная рудная залежь (85% запасов) является компактным рудным телом линзовидной формы протяженностью по простиранию 4700 м, по падению 800 м и мощностью от 5 до 230 м (в среднем 85 м). В рудах среднее содержание свинца составляет 0,68 %, цинка - 4,33 %, серебра - 9,4 г/т и золота - 0,1 г/т;

- Улурское графита на территории Баргузинского заповедника;

- Надежное и Тыйское (гранулированный кварц);

- Тыйское железорудное (с прогнозными запасами магнетитовых руд);

- Байкальское сульфидное медно-никелевое (с прогнозными запасами).

В 2004-2005 гг. в Северо-Байкальском районе действовали лицензии:

- совмещенная на геологическое изучение Гоуджекитского месторождения гранулированного кварца;

- совмещенные на россыпное золото в бассейне р. Нюрундукан, левого притока р. Тья (участки Кавынах и Нюрундукан);

- на добычу камнесамоцветного сырья на Абчадской площади, в основном, за пределами БПТ.

*Наиболее серьезной экологической проблемой в ЦЭЗ БПТ в границах УВПН является перспектива разработки богатейшего Холоднинского месторождения. Ранее, в*

*Территориальной комплексной схеме охраны природы (ТерКСОП) бассейна озера Байкал, утвержденной Президиумом Совета Министров РСФСР 14 апреля 1990 г., Холоднинское колчеданное свинцово-цинковое месторождение было признано наиболее опасным в перечне месторождений, находящихся в зоне особо строгой охраны природных комплексов. В этой зоне рекомендовалось запрещение производства горных работ и добычи полезных ископаемых.*

В 2005 году ООО «ИнвестЕвроКомпани» выдана лицензия (УДЭ 13040 ТЭ) на добычу полиметаллических руд Холоднинского месторождения свинцово-цинковых колчеданных руд.

В Баргузинском районе находятся месторождения глины, известняка для обжига на известь.

В Прибайкальском районе расположены небольшие месторождения строительного песка и камня. В государственном резерве числится месторождение торфа Кикинское. С 2003 г. действует лицензия на поисковые работы на россыпное золото на 8 участках в бассейнах речек-притоков Байкала - Сухая, Зага, Столовая, Большая Зеленовская, Капустинская. Работы не проводятся.

В Кабанском районе разведаны неразрабатываемые месторождения: Правоеловское и Никитинское (известняк), Боярское (графит) и ныне утратившее промышленное значение Переемнинское бурого угля недалеко от байкальского порта Танхой. В государственном резерве числятся месторождения торфа Энхалукское и Большой Калтус.

Тарakanовское месторождение известняка, разрабатывается с 1953 г. для Каменского цементного завода. В 2003 г. у ООО «Каменский цементный завод» переоформлена до 2012 г. лицензия на добычу известняка на двух участках Таракановского месторождения.

### **Полезные ископаемые в буферной экологической зоне БПТ**

БЭЗ в пределах Республики Бурятия. В пределах буферной экологической зоны (БЭЗ) на расстоянии 140-200 км от оз. Байкал находятся практически все месторождения угля, флюорита, свинца и цинка, вольфрама, апатита и гранулированного кварца. За пределами БПТ (Муйский, Баунтовский, Еравнинский (большой частью), Окинский, Тункинский административные районы) находится большая часть россыпных и рудных месторождений золота, олова, молибдена, урана, нефрита, асбеста и графита.

#### **Топливо-энергетическое сырье**

Уголь. В Бурятии разведано 4 месторождения каменного (в том числе 3 для шахт) и 8 бурого угля (из них 2 для шахт) с запасами 982 млн.т и 1719 млн.т. В распределенном фонде находятся два месторождения каменного и шесть бурого угля для отработки разрезами. В государственном резерве числятся наиболее крупные по балансовым запасам: Эрдэм-Галгатайское каменного угля, Ахаликское и Гусиноозерское бурого угля. Никольское месторождение каменного угля передано для освоения ОАО «Тугнуйский разрез». В 2005 г. ООО «Бурятуголь» из угольных разрезов Окино-Ключевского, Дабан-Горхонского и Загустайского месторождений добыло 374 тыс.т бурого угля ( в 2004 г. – 300 тыс. т).

#### **Рудные полезные ископаемые.**

Золото. По количеству разведанных месторождений среди рудных ископаемых преобладают месторождения россыпного золота. Вместе с тем, доля россыпного золота в балансовых запасах Бурятии составляет 19%, тогда как рудного – 81 %. Большинство

месторождений золота находится в распределенном фонде. В 2005 г. добыто 4990 кг рудного золота и 2507 кг россыпного (в 2004 г., соответственно, 5047 кг и 2990 кг).

Запасы россыпного золота Республики Бурятия рассредоточены в 228 месторождениях в пределах 6 золотороссыпных районов. В распределенном фонде на 01.01.2006 находятся 182 месторождения золота. Они предназначены преимущественно (172 месторождения) для открытой раздельной добычи. 44 месторождения являются государственным резервом.

На Байкальской природной территории россыпи группируются на севере БПТ по долинам притоков рек Верхняя Ангара и Баргузин; на юго-западе – по долинам притоков рек Джиды и Темник; в центре и на юге - в низовьях реки Селенги, по притокам р. Чикой и других рек. Из 36 разведанных в бассейне оз. Байкал месторождений россыпного золота в настоящее время в БЭЗ БПТ отрабатываются 9 (в Северо-Байкальском, Ямбуи-Толутайском и Джидинском золотоносном районах). В последние годы темпы отработки месторождений опережают прирост разведанных запасов, что является серьезной проблемой. При ежегодном погашении республиканского баланса золота в объеме добычи 2004 г. обеспеченность отрасли Республики по россыпному золоту для открытой раздельной и подземной разработки составляет чуть более 3 лет.

Наиболее крупные и все отрабатываемые месторождения рудного золота находятся за пределами Байкальской природной территории - в бассейне Ангары (Восточный Саян) и в бассейне р. Витим (Муйский район).

*Вольфрам. Холтосонское и Инкурское месторождения на правом берегу р. Джиды эксплуатировались в 1934-1996 гг. Джидинским вольфрамowo-молибденовым комбинатом, оставившим после закрытия производства хвостохранилище на площади более 1 км<sup>2</sup>, представляющее собой техногенное месторождение триоксида вольфрама с запасами 14 тыс. т и самую загрязненную реку Бурятии – Модонкуль, правый приток Джиды.*

*Инкурское месторождение вольфрама является наиболее крупным в России штокеркового геолого-промышленного типа. Штокерк вытянут в субмеридиональном направлении на 2300 м при ширине 800-850 м. Оруденение представлено сетью прожилков кварц-гюбнеритового состава, которые формируются в рудные полосы субширотного направления мощностью 60-80 до 250 м, образующие три участка - Северный, Центральный и Южный. Разрабатывались запасы Южного участка. За период эксплуатации на Инкурском месторождении с 1973 г. погашено около 35 млн.т. руды при среднем содержании WO<sub>3</sub> 0,147%. Оставшихся запасов при производительности рудника 1,2 млн.т руды в год хватит на 130 лет.*

*Холтосонское месторождение вольфрама сложено кварц-гюбнеритовыми жилами с переменным количеством сульфидов. На месторождении разведано 70 рудных тел, средней мощностью - 1-1,2 м; протяжённостью по простиранию 200 – 1000 м, по падению 200 - 650 м. Запасы, ограниченные горизонтом 1230 м, в значительной мере отработаны. Ниже, до горизонта 1070 м, для шахтного способа отработки разведаны запасы категории C<sub>1</sub> + C<sub>2</sub> с содержанием WO<sub>3</sub> - 0,92%. При производительности рудника 250 тыс.т в год эти запасы обеспечат работу рудника на 13 - 15 лет.*

Из других рудных полезных ископаемых в границах буферной зоны БПТ на территории Республики Бурятия разведаны месторождения:

- молибдена - на правом берегу р. Селенга, в 40 км от г. Улан-Удэ (Жарчихинское штокерковое) и в Джидинском районе (Мало-Ойногорское).

- свинца и цинка - в восточной части Бурятии, в Еравнинском районе у верховьев р. Уда и р. Витим, в 180 км севернее ж.д.станции Могзон разведаны Озерное колчеданно-полиметаллическое и Назаровское золото-цинковое месторождения; в 280 км восточнее г. Улан-Удэ - Доваткинское месторождение полиметаллических руд (с

серебром и кадмием); все месторождения полиметаллов находятся в государственном резерве;

- бериллия уникального по качеству и количеству фтор-бериллиевых руд Ермаковского месторождения. В 1997 г. месторождение законсервировано, отработано 37% балансовых запасов. В 2005 г. месторождение вновь передано в эксплуатацию.

#### Нерудные полезные ископаемые.

Среди наиболее значимых месторождений других полезных ископаемых на территории Республики Бурятия разведаны и оценены по промышленным категориям запасы:

- флюорита ( $\text{CaF}_2$ ). По государственному балансу запасов полезных ископаемых Республики Бурятия учитываются запасы пяти месторождений плавикового шпата, сконцентрированных на двух площадях – в верховьях р. Уда и на междуречье Джиды и Темника: Наранского, Эгитинского и Хурайского кварц - флюоритового типа руд, Ермаковского и Ауникского - комплексных флюорит - редкометалльных. Кроме того, ЦКЗ поставлены на учет запасы категории  $\text{C}_2$  Дабхарского и Осеннего месторождений.

- апатита  $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3(\text{F}, \text{O}, \text{OH})$ . Ошурковское месторождение, находящееся в пригороде г. Улан-Удэ, является наиболее крупным для региона. В настоящее время решается вопрос о создании на базе месторождения завода по производству минеральных удобрений.

- кварцита. Черемшанское месторождение представлено единым протяженным (более 10 км) пластом белых особо чистых мономинеральных кварцитов и кварцитовидных песчаников мощностью от 30 до 50 м, которые состоят из зерен кварца (99,2% свободного кремнезема). Они пригодны для производства технического кремния, карбида кремния и ферросилиция. Запасы кварцитов в контуре карьера обеспечивают неограниченный срок функционирования предприятия.

- гранулированного кварца. Чулбонское месторождение расположено в Северо-Байкальском районе близ границы с Курумканским районом. Выявлено несколько субпараллельных кварцевых жил длиной от 30-40 м до 220 м и мощностью от 0,5 м до 10-12 м, прослеженных на глубину 40-50 м. Содержание кремнезема в рудоразборном кварце 99,96-99,99%, коэффициент светопропускания 30-60%. На основе плазменно-химической технологии обогащения из кварца получена особо чистая кварцевая крупка, отвечающая высшим сортам ТУ 5726-002-1149665-97.

- цеолитов Холинского месторождения на границе с Читинской областью (в 45 км севернее ж.д. ст. Могзон), одного из крупнейших в России, с качеством сырья на уровне мировых стандартов. Сырые руды, добываемые в настоящее время Новокижингинским карьероуправлением Забайкальского ГОКа, находят спрос в сельском хозяйстве (кормовые добавки, мелиоранты), в ЖКХ и промышленности (для подготовки хозяйственно-питьевых вод, доочистки промстоков и очистки газов и для многих других целей);

- нефрита Харгантинского месторождения в Закаменском.

БЭЗ в пределах Читинской области. В бассейне правого притока р.Селенга реки Хилок действуют 5 лицензий на недропользование (табл. 1.2.2.3). Наиболее крупные предприятия: разрез Тугнуйский (Олонь-Шибирское месторождение угля с добычей около 305 млн.т.) и щебеночный завод ОАО РЖД (месторождение Жипхегенское).

За 2005 год в данном регионе выдана одна лицензия на добычу угля на месторождении Никольское (ЧИТ 13019 ТЭ), идет проектирование разреза. Добыча цеолита ООО «Холинские цеолиты» ведется в очень незначительном объеме (600 тонн в год), как и ОАО «Буртуй» на месторождении бурого угля Буртуйском – 34 тыс. т. за 2005 год и ООО «Старательская артель Кварц» на Бом-Горхонском месторождении вольфрама.

В бассейне другого правого притока р. Селенга – реки Чикой действует 7 недропользователей твердых полезных ископаемых, в т.ч. 5 – на россыпное золото действуют по 12 лицензиям (ЗАО «Слюдянка» и старательская артель «Тайга» - по 5 лицензиям каждая). Действие лицензии на россыпное золото артели старателей «Даурия» в 2005 г. приостановлено. В 2005 году выдана 1 лицензия на россыпное золото (бассейн верхнего течения р. Чикокон), шло проектирование, добычных работ не производилось. Других действий с лицензиями в данном регионе в 2005 году не производилось.

### **Полезные ископаемые в экологической зоне атмосферного влияния БПТ**

ЭЗАВ в пределах Иркутской области и Усть-Ордынского Бурятского автономного округа. Здесь на 01.01.2006 разведано 166 месторождений, из них 8 рудных, 6 угля, 3 торфа, 28 горнотехнического, горнохимического сырья и цветных камней и 121 строительных материалов. В 2005 году разрабатывалось 53 месторождения, в том числе 14 нерудного сырья и 39 строительных материалов. В государственном резерве находилось 113 месторождений.

Из разрабатываемых следует отметить такие крупные месторождения, как Усольское каменной соли, Ишинское каменного угля, Малобыстринское лазурита, Трошковское тугоплавких глин, Орленок гранодиорита (облицовочный камень), Грановское торфа, Иркутное (карьер Солдатский) и Кудинское (Фереферовы острова) песчано-гравийных смесей (ПГС), Максимовское кирпичных суглинков

**В соответствии с 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. Специального обобщения и анализа этих работ по территории БПТ в 2005 году не проводилось.**