

А. М. ПАШЕВИН, В. И. ВАСИЛЬЕВ, А. Е. ЛАВРЕНТЬЕВА,  
С. А. УСОЛЬЦЕВА, Н. К. ИВАНОВ (ФГУНППГ «Иркутскгеофизика»)

## РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРЕДПАТОМСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОГИБА В ЗОНЕ ЕГО СОПРЯЖЕНИЯ С БАЙКАЛО-ПАТОМСКИМ НАГОРЬЕМ

Предпатомский региональный прогиб представляет собой область сочленения жёсткого блока платформы и складчатого пояса. В пределах прогиба выполнены современные комплексные геофизические исследования. Рассматривается коллизионная природа тектонического напряжения Северо-Восточного Прибайкалья. Вероятным представляется, что динамические нагрузки на земную кору, имеющие коллизионную природу, привели в пределах Предпатомского прогиба к возникновению наклонных разломных зон, параллельных контуру горного обрамления, а непосредственный контакт протерозойских отложений с отложениями осадочного чехла платформы проходит по наклонному грабену.

Ключевые слова: *тектоника, зондирование, становление поля, точечные сейсмические зондирования, Сибирская платформа, Предпатомский краевой прогиб.*

Cis-Patom regional deflection is the junction region of the rigid platform block and foldbelt. Modern integrated geophysical studies were carried out within the deflection. Collisional nature of the tectonic stress of the Northeast Cis-Baikal region is considered. It is likely that the dynamic loads on the Earth's crust, having the collisional nature, caused within the Cis-Patom deflection the emergence of inclined fault zones parallel to the mountain framing contour, and the direct contact of the Proterozoic sediments with the platform sedimentary cover deposits is along the inclined graben.

Keywords: *tectonics, sounding, field emergence, point seismic soundings, the Siberian Platform, Cis-Patom marginal deflection.*

Предпатомский региональный прогиб в пределах Прибайкалья находится в зоне сопряжения юго-восточной части Сибирской платформы (Приленское плато) с Байкало-Патомской складчатой системой и является одной из дискуссионных территорий Восточной Сибири. Наиболее спорными остаются представления о внутреннем строении и генезисе структур Предпатомского прогиба. В частности, нерешенными остаются вопросы формирования узких высокоамплитудных линейных складок (валов), вытянутых в субмеридиональном (субпараллельном контуру горного обрамления) направлении. Такие валы по размерам и морфологии нетипичны для платформенных областей. Ряд исследователей [1–4, 8 и др.] появление валов связывают с шарьяжно-надвиговой тектоникой, полагая, что в пределах складчато-надвигового пояса в дислокацию вовлечены соленосные и надсолевые интервалы осадочного чехла [4]. Однако единого мнения в отношении генетической природы валов нет, что объясняется отсутствием надёжных, в том числе геофизических данных.

Долгое время геофизическая изученность района оставалась крайне низкой. В последние годы в результате исследований по профилям «Батолит» и «Кежма-Предпатомский прогиб» и регионально-площадных работ в нижнем течении р. Киренга (Криволюкская площадь) получены данные, позволяющие уточнить глубинную структуру краевой части платформы.

Наибольший объем работ приходится на Криволюкскую площадь, где выполнены исследования сейсморазведкой МОГТ 2Д, электроразведкой

МТЗ, ЗСБ, магнитометрическим и гравиметрическим методами. Кроме того, переобработаны материалы геофизических исследований прошлых лет, в частности ТСЗ.

Предпатомский региональный прогиб (в пределах Прибайкалья) представляет собой область сочленения платформы и Байкало-Патомской складчатой системы. Интенсивность деформирования осадочного чехла платформы по мере приближения к её окраине заметно возрастает, поскольку область сопряжения Сибирской платформы и Саяно-Байкальского складчатого пояса испытывает интенсивные тектонические напряжения, связанные с тангенциальными силами сжатия, обусловленными неотектоническими процессами в Байкальской рифтовой зоне, которые вызывают структурно-тектоническую перестройку региона [7].

Следует отметить, что вопросы тектоники Юго-Восточного Прибайкалья и последствия ее деятельности детально изучены в Байкало-Патомском регионе. Здесь, по материалам геологической съемки и геолого-геофизических исследований, выделен Аkitкано-Джербинский региональный надвиг с вектором тангенциального сжатия в сторону Сибирской платформы [5]. Все это позволяет рассматривать вопросы формирования современных структур в краевой части платформы с позиций шарьяжно-надвиговой тектоники.

Коллизионная природа тектонического напряжения Северо-Восточного Прибайкалья в последнее время популярна, поскольку за прошедшие три десятка лет революционно изменились взгляды на способность горных масс перемещаться в субгоризонтальном

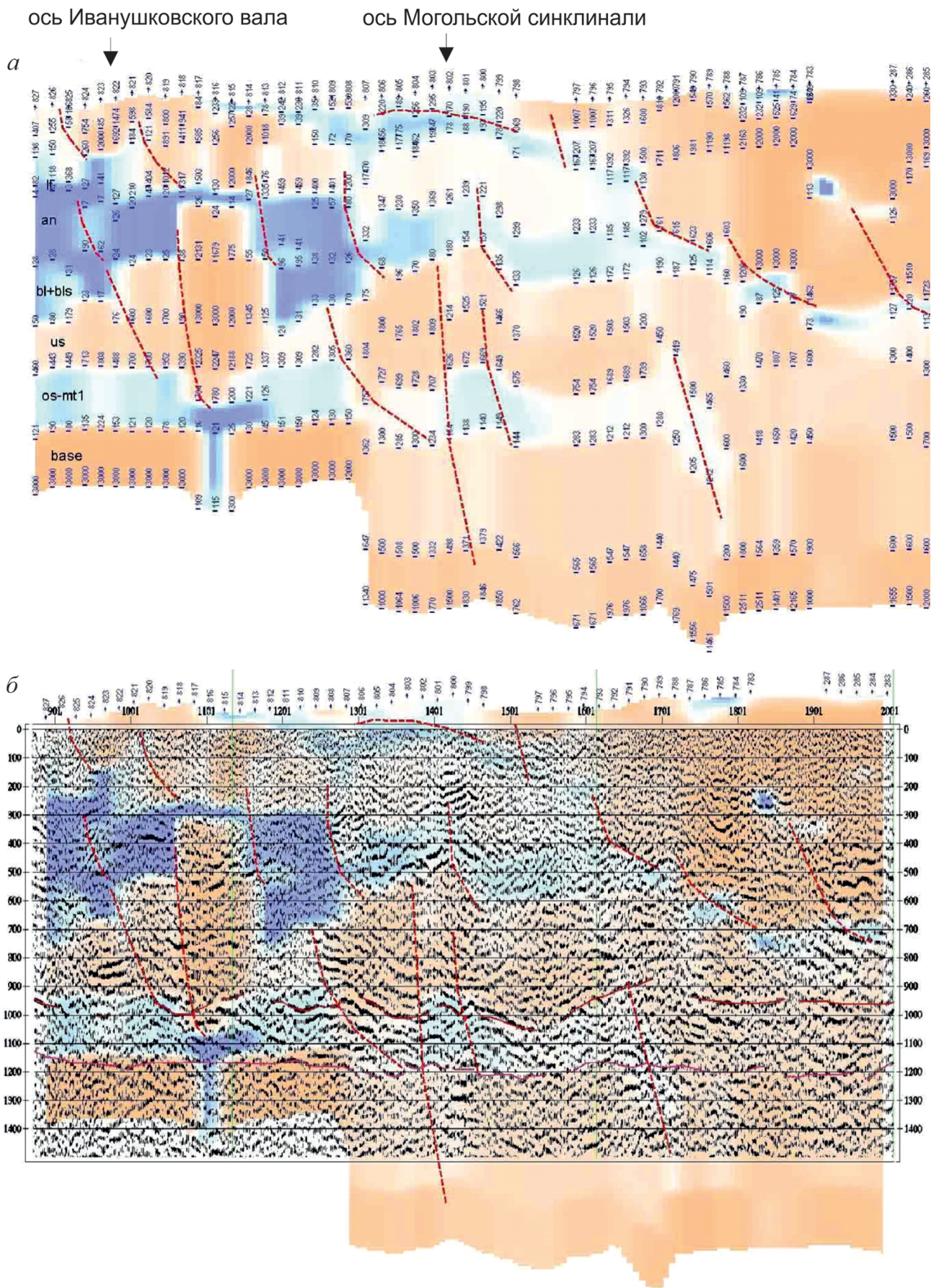


Рис. 1. Геоэлектрический (а) и сейсмогеоэлектрический (б) разрезы в зоне сопряжения Сибирской платформы и Байкало-Патомского нагорья

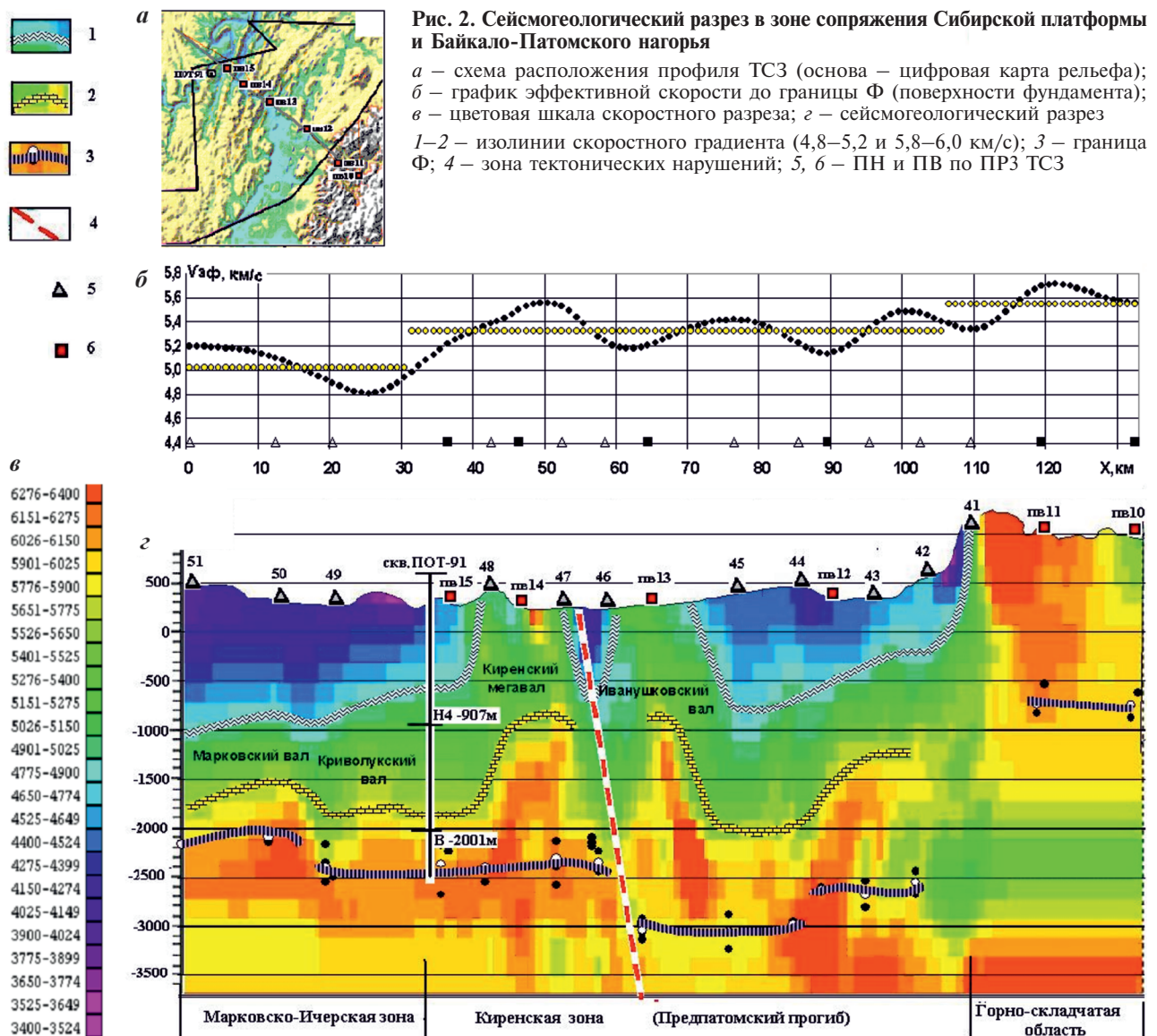
направлении [6]. Таким образом, источником тектонических сил структурно-вещественных преобразований горных пород, выполняющих геологический разрез района, с высокой вероятностью является коллизия платформы и горно-складчатого обрамления.

Подтверждением действия значительных субгоризонтальных напряжений на районы Предпатомского регионального прогиба является его морфология в плане, выраженная в виде протяжённых валов и прогибов. Это Иванушковский и Киренский валы, разделенные Осино-Кутулакским прогибом, протяженная Марковско-Ичерская зона складчатости. При их формировании образовались зоны расщепления, многочисленные разрывные нарушения, произошли интенсивное смятие и дробление пород осадочного чехла, выщелачивание и отщеснение солей во внутреннюю часть платформы, интенсивное постседиментационное преобразование карбонатных разностей и т. п.

Несомненно, все это происходило за счет сил тангенциального сжатия. Горно-складчатые образования, непосредственно соседствующие с платформенным разрезом, характеризуются интенсивной деструкцией, разбиты на блоки. Некоторые из них в плане представляют смещенными во внутренние области платформы, в частности Могольский

выступ протерозойских толщ, расположенный в пределах бассейна р. Моголь (правый приток р. Киренга).

Анализ поля силы тяжести свидетельствует, что Могольская глыба сложена плотными разностями пород и соответственно отражается на гравитационном поле положительной аномалией. Аномалия не ограничивается горной областью выступа, а частично охватывает и платформенную часть. Таким образом, передовая граница блока погребена под осадочным покровом. Сложное структурно-тектоническое строение исследуемого региона контрастно отражается и на результатах электромагнитных исследований. Характерный геоэлектрический разрез зоны сопряжения Сибирской платформы и Патомского нагорья (в пределах Могольского выступа) приведён на рис. 1. Резкая смена геоэлектрических параметров разреза обусловлена многочисленными тектоническими нарушениями. Вероятно, пологонаклонные тонкие проводники генетически представляют собой косые разломы (плоскости скольжения), образовавшиеся в результате смещения осадочных образований от периферии во внутренние области прогиба. Геоэлектрический разрез отражает широкое развитие в районе взбросо-надвиговых дислокаций.



Предгорный участок профиля резко отличается от платформенной части разреза. Выделяется семь крупных геоэлектрических горизонтов, дифференцирующихся по сопротивлению от 400 до 2000 Ом·м. Значительный перепад сопротивления связывается с тектоническими нарушениями в целом высокоомных пород. Верхняя часть разреза, по данным геологической съемки, представлена карбонатными породами лимпейской свиты. По геоэлектрическим параметрам ЗСБ она фиксируется сопротивлением 250–350 Ом·м, что и наблюдается на разрезах.

В 1986–1989 гг. территория Предпатомского прогиба была исследована региональной сетью точечных сейсмических зондирований (ТСЗ). Анализ архивного материала ТСЗ с позиций современных подходов к обработке и интерпретации (пакеты «FOCUS» Paradigm Geophysical и FATHOM TOMOGRAPHY Green Mountain Geophysics, Inc.) позволяет значительно повысить геологическую информативность геофизического комплекса.

В результате переобработки данных ТСЗ получены уникальные глубинно-скоростные модели среды в предгорной области, которые становятся наиболее информативными при сопоставлении с электромагнитными зондированиями в ближней зоне. Один из таких разрезов представлен на рис. 2. По данным ЗСБ и ТСЗ, можно полагать, что Иванушковский вал ограничивается субвертикальными проводящими зонами, проявившимися в фундаменте. Глубина заложения проводящих зон превышает 4000 м. Разломы имеют линейную северо-восточную направленность, соответствующую в плане ориентировке осей прогибов.

По результатам электромагнитных и точечных сейсмических зондирований влияние тектоники на формирование складок очевидно не только в пределах валов, но и в прогибах, маркируя их тектонически раздробленными зонами. Наиболее контрастные зоны деструкции приурочены к восточному склону Иванушковского и Киренского валов. Последнее находит отражение и в асимметрии складок осадочных отложений.

По данным ЗСБ, разломные зоны проявляются цепочками контрастных аномалий повышенной проводимости, охватывающими осадочный чехол от фундамента до верхних горизонтов, что позволяет изучить морфологию зон деструкции фундамента, проследить их отражение в осадочном чехле и распространение по площади. Зоны повышенной проводимости, зафиксированные в фундаменте, имеют падение на юго-восток. Они находят своё продолжение и в осадочном чехле, как в подсоловых отложениях, так и выше, в галогенно-карбонатной толще, где коррелируют с зонами интенсивного выщелачивания солей и аккумуляцией рассолов в трещиноватых карбонатных породах. Вверх по разрезу аномалии проводимости

смещаются в северо-западном направлении. Соответственно сохраняется падение зон деструкции в сторону горного обрамления.

Сейсмическими исследованиями ОГТ выявлено, что базальные горизонты осадочного чехла в отдельных блоках слабо нарушены. На временных разрезах фиксируются группы отражений, характерные для подсоловой части разреза, что ограничивает возможный масштаб развития покровных отложений. Вероятным представляется, что динамические нагрузки на земную кору, имеющие коллизионную природу, привели в пределах Могольского выступа (и вероятно, Предпатомского прогиба в целом) к возникновению ряда крутонаклонных разломных зон, субпараллельных контуру горного обрамления.

Выполненный в 2006–2010 гг. комплекс геолого-геофизических работ в пределах Предпатомского прогиба позволил уточнить представления о геологическом строении его южной части. Можно сделать вывод, что заложение Киренского и Иванушковского валов, разделенных в северной части площади Осино-Кутулакским прогибом, контролируется тектоникой региона, и в первую очередь разломами, захватывающими фундамент. Эти валы характеризуются как зоны смятия осадочных отложений, включающие надсоловую и галогенно-карбонатные комплексы осадочной толщи. Контакт протерозойских отложений с отложениями чехла платформы проходит по крутонаклонному грабебнообразному надвигу.

1. Александров В.К. Надвиговые и шарьяжные структуры Прибайкалья. – Новосибирск: Наука, СО, 1990. – 103 с.

2. Гладков А.С. Надвиги Прибайкалья (тектонофизический анализ): Автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. – Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 1995. – 19 с.

3. Мазукабзов А.М., Сизых В.И. О покровно-чешуйчатом строении Западного Прибайкалья // Геотектоника. 1987. № 3. – С. 87–90.

4. Мигурский А.В., Старосельцев В.С. Шарьяжное строение зоны сочленения Сибирской платформы с Байкало-Патомским нагорьем // Сов. геология. 1989. № 7. – С. 9–15.

5. Митрофанов Г.Л., Таскин А.П. Структурные соотношения Сибирской платформы со складчатым сооружением // Геотектоника. 1994. № 1. – С. 3–15.

6. Пейве А.В. Горизонтальные движения земной коры и принцип унаследованности // Геотектоника. 1965. № 1. – С. 30–37.

7. Семинский К.Ж., Гладков А.С., Черемных А.В. и др. Особенности проявления активных разломов на юге Сибирской платформы // Современная геодинамика и опасные природные процессы в Центральной Азии. Вып. 5. – Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2006. – С. 63–74.

8. Сизых В.И. Шарьяжно-надвиговая тектоника окраин древних платформ. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, Филиал «Гео», 2001. – С. 154.

Пашевин Александр Михайлович – канд. геол.-минер. наук, вед. специалист по электроразведке, Геоинформцентр ФГУНПП «Иркутскгеофизика». <ampashev@yandex.ru>.

Васильев Владимир Иванович – канд. геол.-минер. наук, гл. геолог, ФГУНПП «Иркутскгеофизика». <vvlad@igf.su>. Лаврентьева Алла Ефимовна – вед. специалист по электроразведке, Геоинформцентр ФГУНПП «Иркутскгеофизика». <lae@gic.irk.ru>.

Усольцева Светлана Александровна – вед. геолог, Геоинформцентр ФГУНПП «Иркутскгеофизика». <usa@gic.irk.ru>.

Иванов Николай Константинович – вед. геофизик, Геоинформцентр ФГУНПП «Иркутскгеофизика». <ink@gic.irk.ru>.