

**КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ
SHORT COMMUNICATIONS**

УДК 551.242.03(084.3)(571.1/5)

**ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ПОГРЕБЕННОГО ФУНДАМЕНТА СИБИРСКОЙ
ПЛАТФОРМЫ В РАЙОНЕ СЕЙСМОПРОФИЛЯ «БАТОЛИТ» НА ГЛУБИНАХ 6 И 14 КМ
(БАСЕЙНЫ РЕК БОЛ. ЕРЕМА, ЮЖНАЯ И СЕВЕРНАЯ ЧУНЯ)**

В.М. Исаков, К.В. Старосельцев, В.К. Хуторянский

*Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья
630091, г. Новосибирск, Красный просп., 67*

E-mail: stv@ace.ru

Поступила в редакцию 26 ноября 2007 г.

В основу моделирования инфраструктуры погребенного фундамента в районе профиля «Батолит» (бассейны рек Бол. Ерема, Южная и Северная Чуня) положены результаты площадной интерпретации гравитационных полей, на базе которых построены модели среды с глубиной верхних кромок 6 и 14 км. Для выводов об особенностях мегаструктуры фундамента в указанном районе Тунгусского мегаблока привлечены данные о строении его обнаженной части на юге в Шарыжалгайском выступе археид. Для геоструктурного построения использованы новые данные по радиоизотопным возрастам образований Шарыжалгайского выступа, согласованные с Sm-Nd датировками комплексов погребенного фундамента в указанных и смежных районах Тунгусского мегаблока.

Ключевые слова: *Тунгусский мегаблок, гравитационные аномалии, Sm-Nd датировки, гранулиты, зеленокаменный пояс.*

**GEOLOGICAL MAPS OF SIBERIAN PLATFORM BURIED BASEMENT ON THE DEPTH
OF 6 AND 14 KM IN THE AREA OF «BATHOLITH» SEISMIC PROFILE (THE BASINS
OF BOLSHAYA YERIOMA, SOUTHERN AND NORTHERN CHUNIA RIVERS)**

V.M. Isakov, K.V. Staroseltsev, V.K. Khutoriansky

Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources

The models of buried basement infrastructure with top edges depth of 6 and 14 km in the area of «Batholith» seismic profile (the basins of Bolshaya Yerioma, Southern and Northern Chunia Rivers) were constructed on the basis of gravitational field interpretation. The structure data of Tungussian megablock exposed part within the Archean Sharyzhalgai massif to the south of specified region were used for conclusions about basement megastructure features. The radioisotope age new data coordinated with Sm-Nd dating of buried basement complexes in the specified and adjacent areas of the Tungussian megablock, were used for geostructural interpretation.

Key words: *Tungussian megablock, gravitational anomalies, Sm-Nd dating, granulites, greenstone belt.*

Структура гравитационного поля

Для математического моделирования потенциальных полей строится трехмерная модель нижнего полупространства, состоящая из неограниченных снизу прямоугольных призм. Глубина верхней кромки призм, покрывающих изучаемую территорию, постоянна. Для задан-

ной геометрии математической модели решается обратная задача определения плотности каждой призмы. Затем для получения математической модели среды решается прямая задача для построения регионального поля. Разность регионального и исходного полей дает локальные поля от масс, распределенных от дневной поверхности до заданной глубины. Рассмотрены

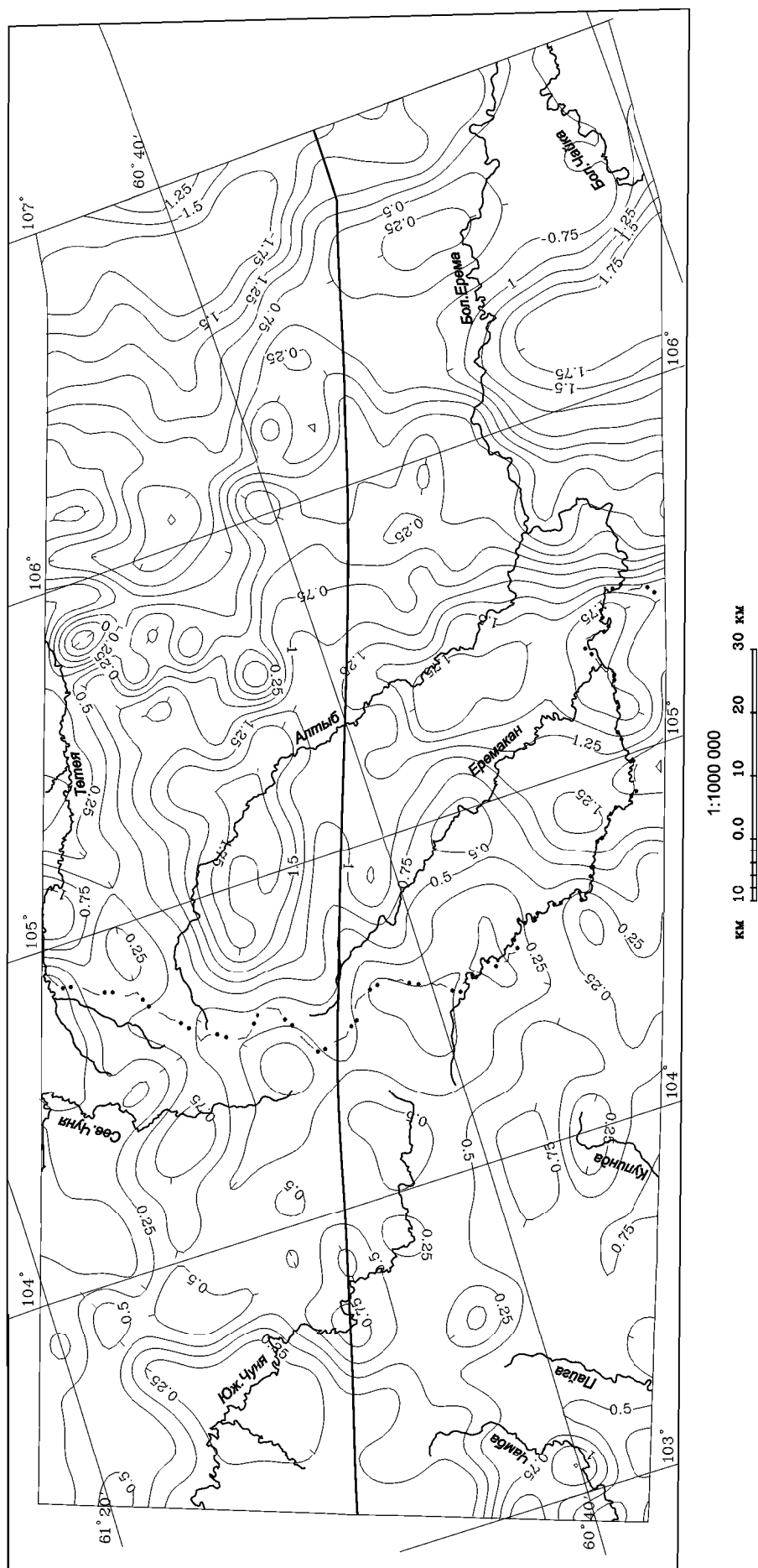


Рис. 1. Региональное гравитационное поле от масс, распределенных на глубине более 6 км (двухслойная среда).

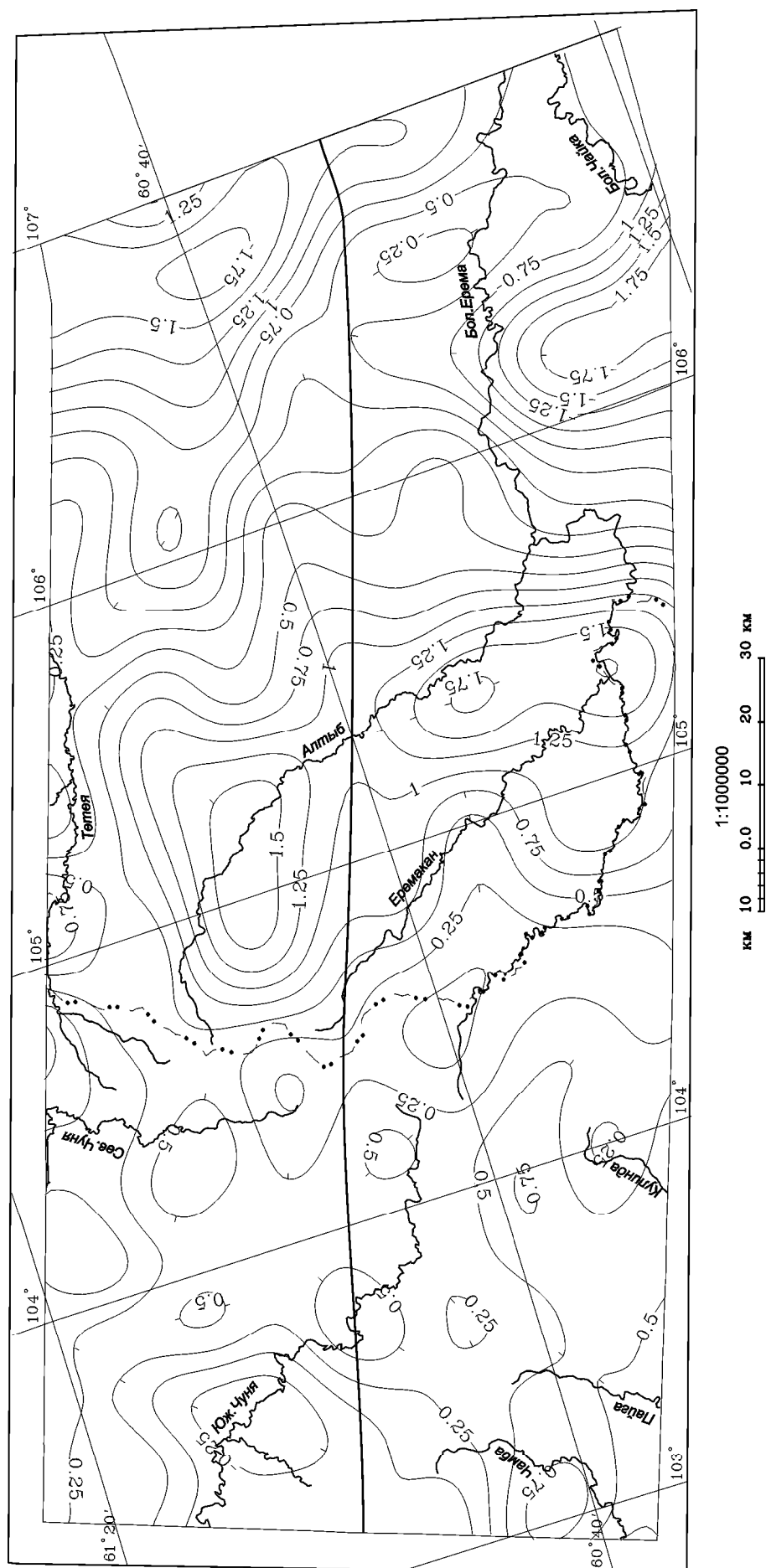


Рис. 2. Региональное гравитационное поле от масс, распределенных на глубине более 14 км (двухслойная среда).

математические модели среды с глубиной верхней кромки 6 и 14 км.

Региональная составляющая гравитационного поля на рассматриваемой территории дифференцируется на аномалии различной интенсивности и размеров, имеющих замкнутую форму при господствующем меридиональном простирании отдельных морфологических зон. Прямолинейная меридиональная полоса аномалий относительно повышенных значений Δg протягивается на север от верховий реки Бол. Еремы. Зона относительно пониженных аномалий четко проявлена восточнее указанной выше, от низовий р. Бол. Еремы, в северном направлении. Субмеридиональная зона умеренных значений Δg приурочена к верховьям рек Кулинды, Южной и Северной Чуни. На крайнем западе района выделяется вторая зона пониженных аномалий. Характерно, что для моделей среды с верхней кромкой 6 и 14 км общая структура гравитационного поля существенно не меняется (рис. 1, 2).

Сейсмический разрез использовался в интерпретационных целях в основном для выявления зон разломов и очерчивания границ Курайского авлакогена. Строение магнитного поля для характеристики инфраструктуры района привлекалось как дополнительная информация.

Исходные позиции для интерпретации мегаструктуры

1. Необходимо исходить из того, что Тунгусский мегаблок (крупный террейн), которому принадлежат образования района, по крайней мере, в своей средней, большей части сложен только интрукстальными метаморфитами архея. Это – крупный фрагмент Пангеи-0, и становление его мегаструктуры произошло в позднем архее-начале палеопротерозоя в результате мощных коллизионных процессов с образованием гранулитов. В пользу существенно архейского возраста образований свидетельствуют радиоизотопные (хотя и немногочисленные) данные, приведенные в публикации В.П. Ковача и др. [2000]. Минимальные значения возраста – в среднем 2,3-2,4 млрд. лет (Sm-Nd изохронный метод) – получены при анализировании биотитовых гнейсо-гранитов из Ереминских скважин на крайнем востоке охарактеризованной радиоизотопным датированием площади Тунгусского мегаблока. Возрасты грани-

тов и плагиогнейсов из скважин, расположенных западнее, в среднем, при некотором разбросе значений, – 3,2 млрд. лет, имеются определения в 3,4 млрд. лет (ранний архей).

2. В качестве аналога погребенного фундамента средней части Тунгусского мегаблока известный исследователь фундамента Сибирской платформы О.М. Розен рассматривает расположенный на юге Шарыжалгайский выступ археид. В пределах последнего Онотский зеленокаменный прогиб (ЗП) пересекается плагиогнейсо-гранитами с возрастом 3 250 млн. лет, определенным U-Pb методом [Бибикова и др., 1982].

Изотопным датированием гранатовых гранулитов Шарыжалгайского выступа (U-Pb метод) определен возраст в 2 515 млн. лет, а возраст в ядрах метаморфогенных цирконов (SHRIMP) – 3 404 млн. лет – относится к протолиту гранулитов. Данные о возрасте гранулитов хорошо согласуются с датированием коллизионных гранитов китойского комплекса – 2 534 млн. лет [Гладкочуб, 2004]. Можно полагать, что становление комплекса гранитов из Ереминских скважин с возрастом 2,3-2,4 млрд. лет и прогрессивный метаморфизм в гранулитовой фации – результат тех же коллизионных процессов, приведших к образованию суперконтинента Пангеи-0.

Д.П. Гладкочуб [2004] отмечает, что синколлизионные гранулиты Шарыжалгайского выступа формируются при $816 \pm 119^\circ\text{C}$ и $4,9 \pm 0,8$ кбар, т.е. являются низкобарическими. Если считать градиент давления 0,32 кбар/км, то 5 кбар должно характеризовать глубины 16 км. 800°C – минимальная температура для гранулитовой фации. Присутствие гранулитов на глубине 6 км оправдано, т.к. они возникли при интенсивных коллизионных процессах. По [Гладкочуб, 2004], гранулитовый метаморфизм с указанными минимальными значениями Т и Р обусловлен утолщением коры при коллизионных процессах с дополнительным привнесом тепла и увеличением давления.

3. Наиболее древние образования с возрастом 3,4 млрд. лет в пределах Сибирской платформы и ее щитов считаются структурной основой археид и относятся к тоналит-трондьемит-гранодиоритовой (ТТГ) серии (серогнейсовый комплекс) древнейшей континентальной коры. С онотским комплексом гнейсо-гранитов сопоставляются выделяемые в западных блоках характеризуемого района плагиограниты (?).



Рис. 3. Геологическая карта погребенного фундамента на глубине 6 км в районе профиля «Батолит» (бассейны рек Бол. Ерема, Южная и Северная Чуя).

1 – гранулиты по серогнейсовому комплексу (тоналит-грондьемит-гранодиоритовый комплекс ТТГ I генерации, 3 400 млн. лет); 2 – то же, что 1, диафторированные в зоне разуплотнения; 3 – основные гранулиты в зеленокаменном поясе, 3 250 млн. лет; 4 – ультрабазиты и базиты в зеленокаменном поясе; 5 – плагиогнейсы (ТТГ II генерации) – аналоги онотского комплекса Шарыжалгайского выступа, 3 250 млн. лет; 6 – гранитизированные гранулиты; 7 – субцелочные гнейсо-граниты – аналоги китойского комплекса Шарыжалгайского выступа, 2 300–2 400 млн. лет; 8 – мезо-неопротерозой авлвогена; 9 – базитовые силлы в авлакогене Т₁; 10 – габброиды интрузивных тел Т₁; 11 – динамокластиты зон разломов; 12 – разломы; сбросы, взбросы, сбросо-надвиги; 13 – линия профиля «Батолит».

Они, скорее всего, внедрены при ремобилизации серогнейсового фундамента и поэтому отнесены на карте к ТТГ II генерации. В хорошо изученном Олекминском мегаблоке Алданского щита их аналоги представлены тоналит-грондьемитовой серией с возрастом 3,1 млрд. лет.

4. Нами [Исаков и др., 2006] в погребенном фундаменте, в пределах Непского свода (Маганский мегаблок), устанавливаются ЗП на основании анализа строения гравимагнитных полей на глубинах более 20 км, произведенного по указанной выше методике математического моделирования. Для выводов об этапах становления архейских комплексов привлекаются данные о формировании образований, слагающих Олекминский мегаблок. Структура и количественные характеристики аномального гравитационного поля в пределах ЗП, выделяемых в фундаменте Непского свода, полностью аналогичны таковым центральной части характеризуемого района. Эта зона относительно повышенных значений Δg также трактуется как ЗП.

Характеристика комплексов фундамента

Восточный блок относительно пониженного аномального гравитационного поля трактуется как зона распространения гранитизированных комплексов периферической части Тунгусского мегаблока, ограниченного с востока Байкало-Таймырским разломом. Интрузивные граниты выделяются по минимальным значениям изоаномал Δg (рис. 3, 4). Количество собственно интрузивных тел в зоне гранитизации восточного блока уменьшается с глубиной. Можно полагать, что основной объем образований блока выполнен гранитизированными гранулитами. Скорее всего, этот комплекс относится к мигматизированным гранулитам и метатектитам в верхних частях общего разреза. Гранитизация субстрата связана с выплавлением верхнекоровых гранитов коллизионного этапа на периферии формирующейся архейской континентальной массы Тунгусского мегаблока.

Вероятно, упомянутые выше гнейсо-граниты из Ереминских скважин, являющиеся самыми молодыми из датированных комплексов Тунгусского мегаблока (2,3–2,4 млрд. лет), относятся к аналогам китойского синколлизонного комплекса Шарыжалгайского выступа. Они в основном выполняют периферический восточный блок архейд Тунгусской мегаструктуры.

Центральный блок с относительно повышенными значениями Δg , как подчеркивалось, относится к фрагменту ЗП – аналогу Онотского пояса в Шарыжалгайском выступе. Изоаномалы с максимально высокими значениями Δg очерчивают метаультрабазит-базитовые тела. Мы считаем, что основной объем образований блока – основные гранулиты – являются, скорее всего, метаморфизованными базитами и, возможно, коматититами.

Образования ЗП расчешены, о чем свидетельствует в том числе «сгруживание» в верхних частях общего разреза тяжелых масс ультрабазитов (рис. 3). Ряд надвигов, расчешивающих образования ЗП, по сейсморазрезу фиксируются ниже и выше 14 км.

На сейсморазрезу устанавливаются зоны разломов, ограничивающих ЗП. Зоны выполнены динамокластитами – специфическими диафторитами, низкотемпературные изменения которых «контролируются присутствием метаморфических флюидов» [Скляров и др., 2001].

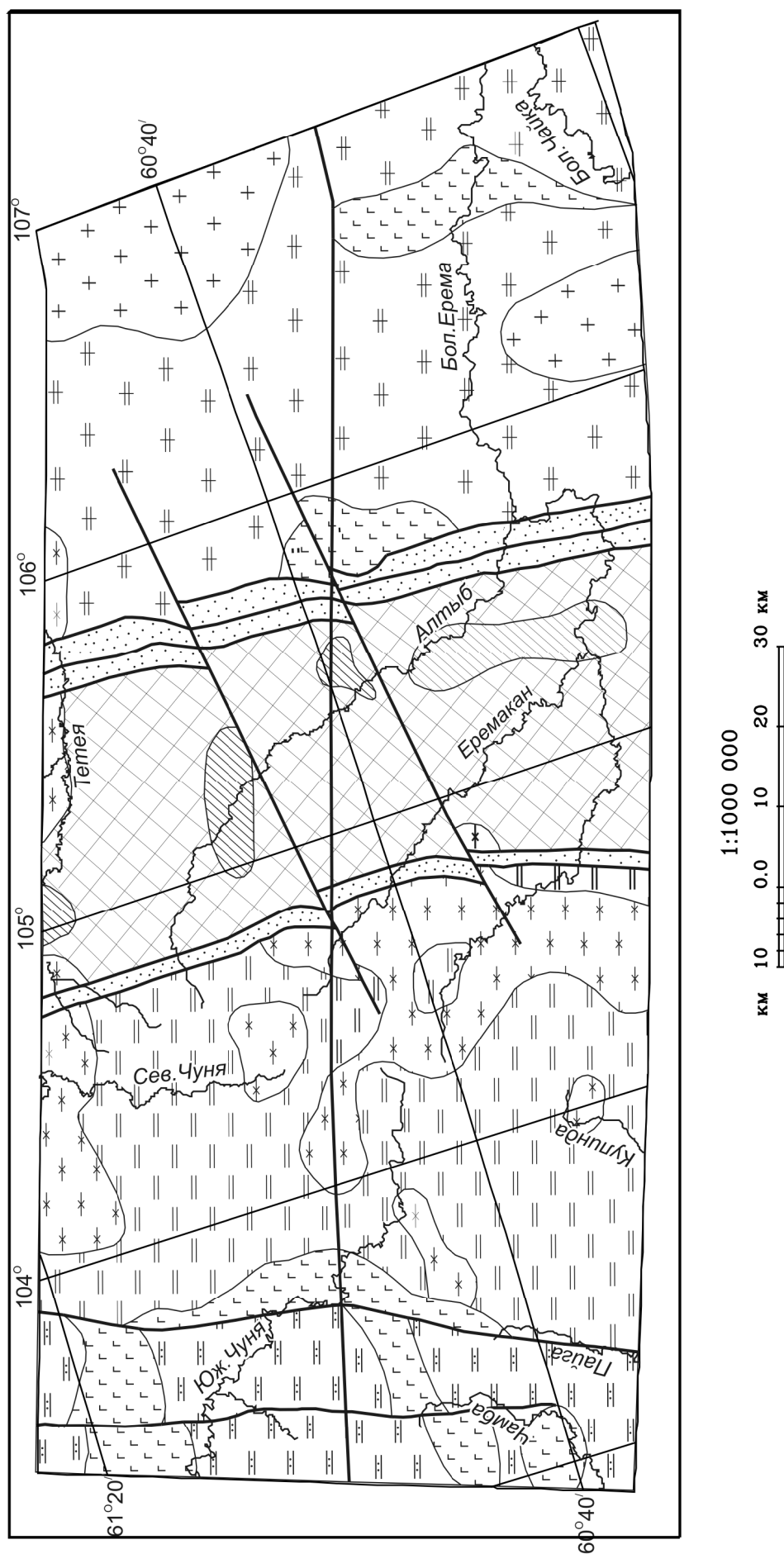


Рис.4. Геологическая карта погребенного фундамента на глубине 14 км в районе профиля «Батолит» (бассейны рек Бол. Ерема, Южная и Северная Чуя).

Условные обозначения см. рис. 3.

В пределах *западного блока* умеренных значений Δg , по нашему мнению, выделяются гранулиты по серогнейсовому комплексу (ТТГ I генерации) древнейшей континентальной коры с возрастом в пределах Тунгусского мегаблока 3,4 млрд. лет. Минимальные значения Δg в пределах западного блока характерны для выделяемых по аналогии с другими регионами фундамента плагиогнейсами, образованными, как указывалось, при ремобилизации серогнейсового комплекса (ТТГ II генерации, 3,2 млрд. лет). Комплекс имеет интрузивную форму образования.

На крайнем западе района установлена зона с максимально низкой интенсивностью гравитационного поля, характерного для структур авлакогена. Авлакоген, выполненный осадками мезо-неопротерозоя, однозначно четко выделяется на сейсмопрофиле. Основание прогиба располагается на глубине 9 км.

Расположенные в «подавлакогенном» фундаменте метаморфиты разуплотнены (рис. 4), диафторированы, что, как отмечено выше, связано с циркуляцией метаморфических флюидов. Именно в режиме растяжения возник мезо-неопротерозойский авлакоген. В основании авлакогена фиксируются утяжеленные массы, интерпретированные как силлы траппового комплекса раннего триаса.

Отдельные аномалии повышенной интенсивности, скорее всего, обусловлены габбровыми интрузиями – глубинными субвулканическими компонентами траппового комплекса.

Интерпретация магнитного поля свидетельствует о повышенной намагниченности ин-

трузивных тел в зоне гранитизации, обусловленной пирротин-пиритовыми «шапками» на нескольких уровнях глубинных срезов. Появление зон сульфидизации генетически обусловлено функционированием сложного механизма выплавления и интродуирования коровой гранитной магмы.

Авторы благодарны А.В. Мигурскому за конструктивную критику и советы при обсуждении материалов статьи.

Список литературы

- Бибикова Е.В., Хильтова В.Я., Грачева Т.В., Макаров В.А. Возраст зеленокаменных поясов Прибайкалья // Докл. АН СССР. 1982. Т. 267. № 5. С. 1171-1173.
- Гладкочуб Д.П. Эволюция южной части Сибирского кратона в докембрии-раннем палеозое и ее связь с суперконтинентальными циклами. Автореферат докт. дисс. М., 2004. 36 с.
- Исаков В.М., Старосельцев К.В., Хуторянский В.К. Основные черты структуры и становления комплексов фундамента Сибирской платформы в пределах Непского свода // Проблемы стратиграфии и региональной геологии Сибири. Новосибирск: Наука, 2006. С. 5-13.
- Ковач В.П., Котов А.Б., Смелов А.П. и др. Этапы формирования континентальной коры погребенного фундамента восточной части Сибирской платформы: Sm-Nd изотопные данные // Петрология. 2000. Т. 8. № 4. С. 394-408.
- Скляр Е.В., Гладкочуб Д.П., Донская Т.В. и др. Метаморфизм и тектоника. М.: Интернет Инжиниринг. 2001. 216 с.

Рецензент доктор геол.-мин. наук В.Б. Писецкий