

УДК 553.24:550.83(571.5)

СТРУКТУРА ЗЕМНОЙ КОРЫ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЛДАНСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И АЛМАЗОНОСНОСТЬ

© 2022 г. Г. А. Стогний¹, В. В. Стогний^{1, 2, *}

¹Кубанский государственный университет, д. 149, ул. Ставропольская, 350040 Краснодар, Россия

²Геофизический институт ВНИИ РАН, д. 93а, ул. Маркова, 362002 Владикавказ, Россия

*e-mail: stogny_vv@mail.ru

Поступила в редакцию 18.12.2021 г.

После доработки 14.03.2022 г.

Принята к публикации 25.04.2022 г.

Проведен анализ гравитационного и магнитного поля восточной части Алданской антеклизы на площади, ограниченной 126° и 138° восточной долготы и 58° и 64° северной широты, и сейсмических материалов по опорному профилю 3-ДВ “Томмот–Хандыга” с целью выявления особенностей строения раннедокембрийской консолидированной коры и оценки потенциальной алмазоносности территории. Показано, что кристаллический фундамент Учурским коромантийным разломом разделен на палеопротерозойский Алданский гранулит-гнейсовый пояс и архейскую Батомгскую гранит-зеленокаменную область, южные сегменты которых изучены в пределах Алдано-Станового щита. Процессы формирования в палеопротерозое Алданского гранулит-гнейсового пояса способствовали увеличению мощности земной коры до 50–52 км по сравнению с архейской Батомгской гранит-зеленокаменной областью (42–45 км). К Бестяхскому блоку Батомгской гранит-зеленокаменной области приурочено Хомпу-Майское кимберлитовое поле с трубкой Туймада. К основным региональным критериям потенциальной алмазоносности выделяемой субпровинции северо-востока Алданской антеклизы отнесено: наличие литосферного корня мощностью до 220 км, гранит-зеленокаменный тип раннедокембрийской коры, а также низкие значения теплового потока.

Ключевые слова: Алданская антеклиза, гранулит-гнейсовый пояс, гранит-зеленокаменная область, кристаллический фундамент, гравитационное поле, магнитное поле, сейсмический разрез, алмазоносность

DOI: 10.31857/S0016853X22030080

ВВЕДЕНИЕ

Одной из геологических проблем северо-востока Алданской антеклизы, активно обсуждаемых после открытия в 2007 г. в 100 км юго-восточнее г. Якутска (Республика Саха (Якутия)) первой кимберлитовой трубки Манчары, является оценка ее потенциальной алмазоносности [16, 21]. К основным в проблеме оценки алмазоносности региона исследования относятся задачи выявления особенностей структуры и глубинного строения земной коры. Новые данные изучения глубинного строения земной коры северо-восточной части Алданской антеклизы получены по результатам интерпретации материалов опорного профиля 3-ДВ “Томмот–Хандыга” [4, 22, 32]. В нашем исследовании рассматривается Якутский отрезок (700–1650 км) опорного профиля 3-ДВ, который в интервале 700–1630 км пересекает северо-восточную часть Алданской антеклизы, а в интервале 1630–1650 км – Верхоянский складчато-надвиговый пояс (рис. 1).

Платформенный чехол Алданской антеклизы, выделяемой по рельефу кристаллического фундамента, сложен рифей–мезозойскими отложениями мощностью от первых десятков метров до 7 км [18, 35]. Раннедокембрийские метаморфические породы кристаллического фундамента северо-восточной части Алданской антеклизы вскрыты на глубине 500 и 664 м в районе г. Якутска и на глубине 3506 м Ивановской скважиной, расположенной в 40 км севернее линии профиля 3-ДВ в бассейне р. Алдан.

Имеющиеся схемы тектонического районирования кристаллического фундамента северо-восточной части Алданской антеклизы отражают различные подходы к изучению раннедокембрийской земной коры: блоковой делимости, террейнового анализа, в системе гранит-зеленокаменных и гранулит-гнейсовых областей [8, 16, 20, 25, 27]. Схемы, представленные в работах О.М. Розена [20] и А.П. Смелова с соавт. [25], рассматриваются нами в качестве базовых схем.

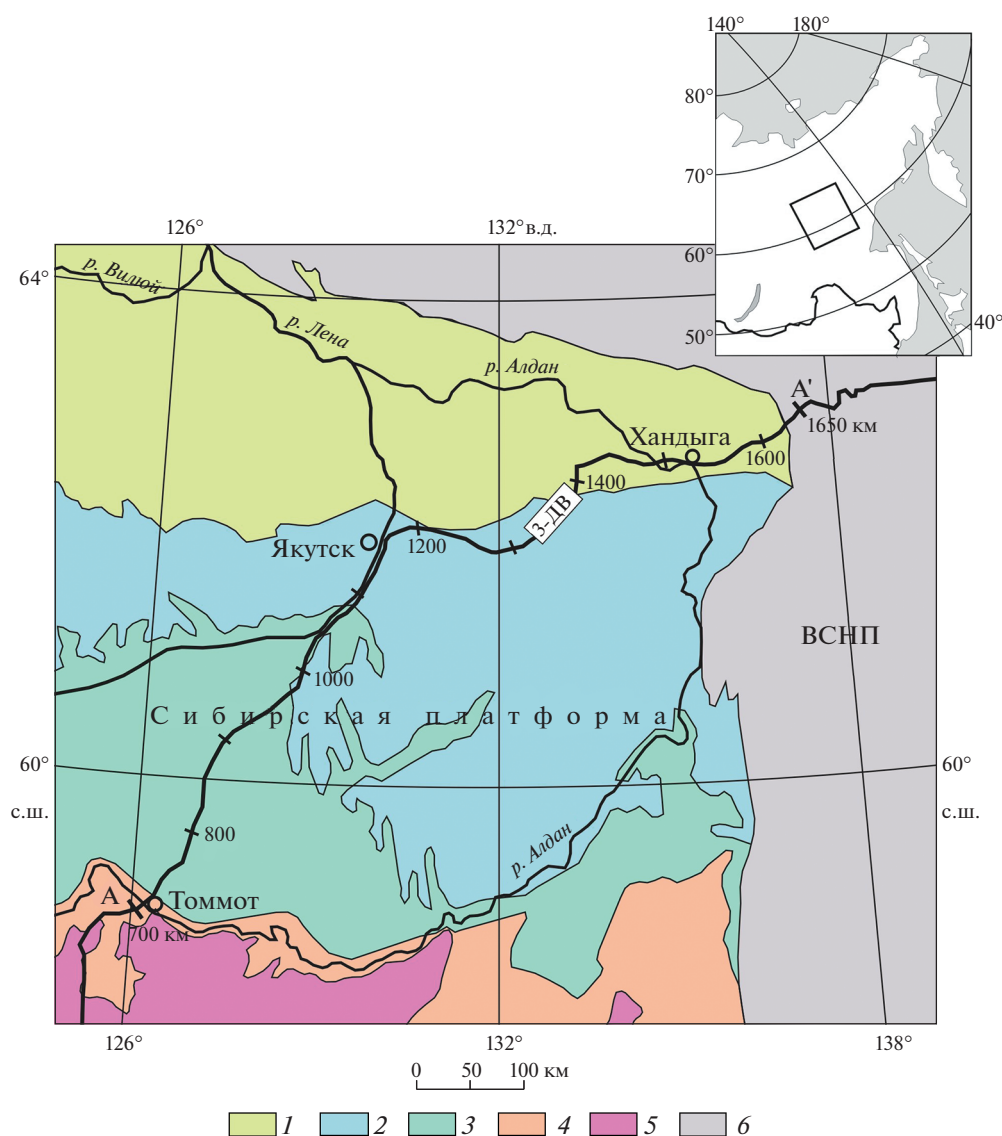


Рис. 1. Схема геологического строения восточной части Алданской антеклизы (по данным [3], с изменениями и дополнениями).

На врезке: обозначен (прямоугольник) регион исследования.

Обозначено: ВСНП – Верхоянский складчато-надвиговый пояс.

А–А' – линия Якутского отрезка опорного профиля 3–ДВ.

1–4 – осадочные отложения платформенного чехла Сибирской платформы: 1 – мел, 2 – юра, 3 – кембрий, 4 – рифей–венд; 5 – раннедокембрийские метаморфические породы Алдано-Станового щита; 6 – мезозой–неопротерозойские отложения Верхоянского складчато-надвигового пояса

Линия Якутского отрезка профиля 3–ДВ пересекает Далдыно-Алданский и Хапчано-Учурский гранулитовые пояса и Тырынский гнейсовый террейн [25] (рис. 2). Разделяющая Далдыно-Алданский и Хапчано-Учурский гранулитовые пояса зигзагообразная Тыркандинская зона тектонического меланжа юго-восточной части Сибирской платформы выделена в контурах линейных максимумов аномального магнитного поля.

Кристаллический фундамент Алданской антеклизы по линии профиля 3–ДВ (по [20]) пред-

ставлен Алданским и Учурским гранулитовыми террейнами и гранит-зеленокаменным Батомгским террейном, которые продолжают с одноименных тектонических структур Алдано-Станового щита (рис. 3).

Алмазосодержащие кимберлиты приурочены, в основном, к архейским гранит-зеленокаменным областям, поэтому одним из ключевых вопросов при оценке потенциальной алмазности северо-востока Алданской антеклизы является уточнение границ Батомгской гранит-

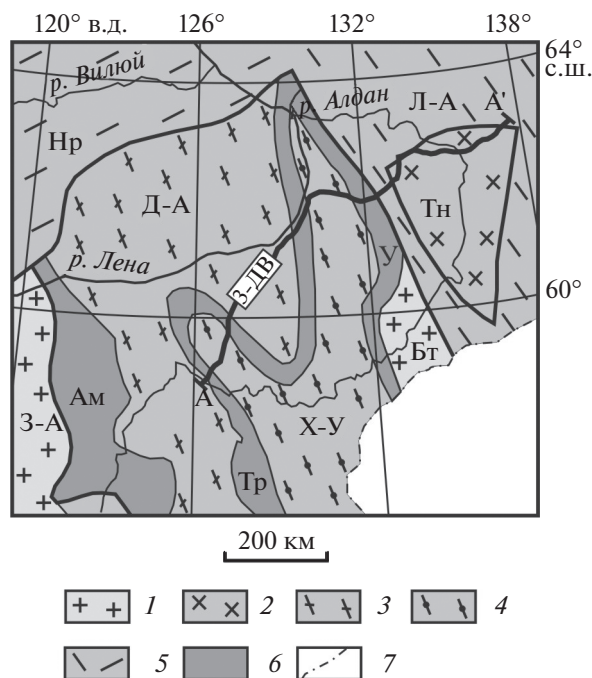


Рис. 2. Структура кристаллического фундамента Алданской антеклизы (по данным [25], с изменениями и дополнениями).

Террейны: З-А – Западно-Алданский; Бт – Батомгский; Тн – Тырынский.

Гранулитовые пояса: Д-А – Далдыно-Алданский; Х-У – Хапчано-Учурский; Нр – Нюрбинский; Л-А – Лено-Алданский.

Зоны тектонического меланжа: Ам – Амгинская; Тр – Тыркандинская; У – Улканская. А-А' – линия Якутского отрезка опорного профиля 3-ДВ.

1–2 – террейны: 1 – гранит-зеленокаменные, 2 – тоналит-трондьемито-гнейсовые; 3–5 – пояса: 3 – гранулит-ортогнейсовые, 4 – гранулит-парагнейсовые, 5 – позднепротерозойские орогенные; 6 – зоны тектонического меланжа; 7 – граница Республики Саха (Якутия)

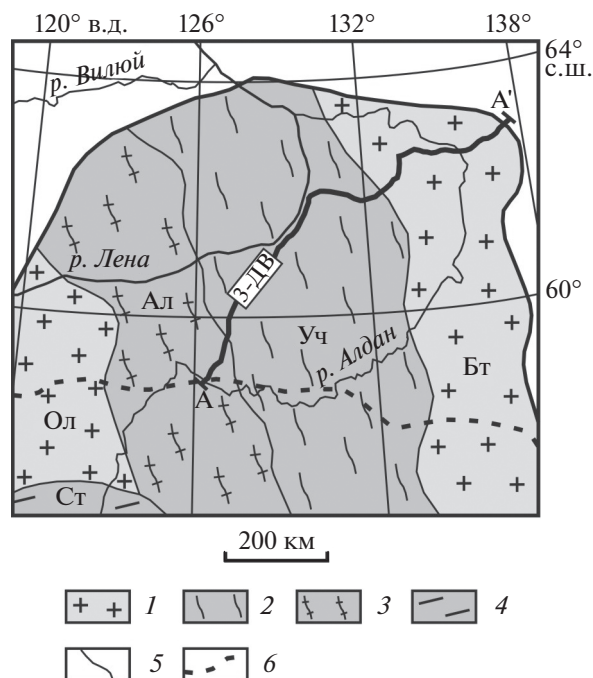


Рис. 3. Структура кристаллического фундамента Алданской антеклизы (по данным [20], с изменениями и дополнениями).

Террейны: Ол – Олекминский; Ал – Алданский; Уч – Учурский; Бт – Батомгский; Ст – Сутамский.

А-А' – линия Якутского отрезка опорного профиля 3-ДВ.

1 – гранит-зеленокаменные комплексы (3.5–3.0 млрд лет); 2 – эндрбиты и мафитовые гранулиты (3.5–2.7 млрд лет); 3 – комплекс эндрбитов и метаседиментов (3.5–3.3 млрд лет); 4 – эндрбиты и мафитовые гранулиты, интенсивно деформированные (2.2–1.8 млрд лет); 5 – границы террейнов; 6 – северная граница выходов метаморфических пород Алдано-Станового щита

зеленокаменной области под платформенным чехлом и выявление ее структурных особенностей как региональных критериев алмазности.

В основу нашего исследования заложен анализ гравитационного и магнитного полей в комплексе с полученными сейсмическими данными по опорному профилю 3-ДВ для обоснования алмазности северо-востока Алданской антеклизы.

АНАЛИЗ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Интерпретация геолого-геофизических материалов северо-восточной части Алданской антеклизы проведена на площади, ограниченной 126° и 138° восточной долготы и 58° и 64° северной широты.

Исходные материалы включали мелкомасштабные карты гравитационного и магнитного полей, а также данные, полученные нами по тематическим работам и геолого-геофизической интерпретации результатов гравиметрических съемок масштаба 1 : 200 000 и аэромагнитных съемок масштаба 1 : 25 000–1 : 50 000 Алданской антеклизы [27, 28]. Использованы данные выполненной спектрально-статистической обработки цифровых моделей гравитационного поля территории Якутии с разделением на высокочастотную, среднечастотную и низкочастотную составляющие [29]. Сейсмические материалы по Якутскому отрезку опорного профиля 3-ДВ в сопоставлении с результатами анализа гравитационного и магнитного полей позволяют сформировать геолого-геофизическую модель глубинного строения северо-востока Алданской антеклизы.

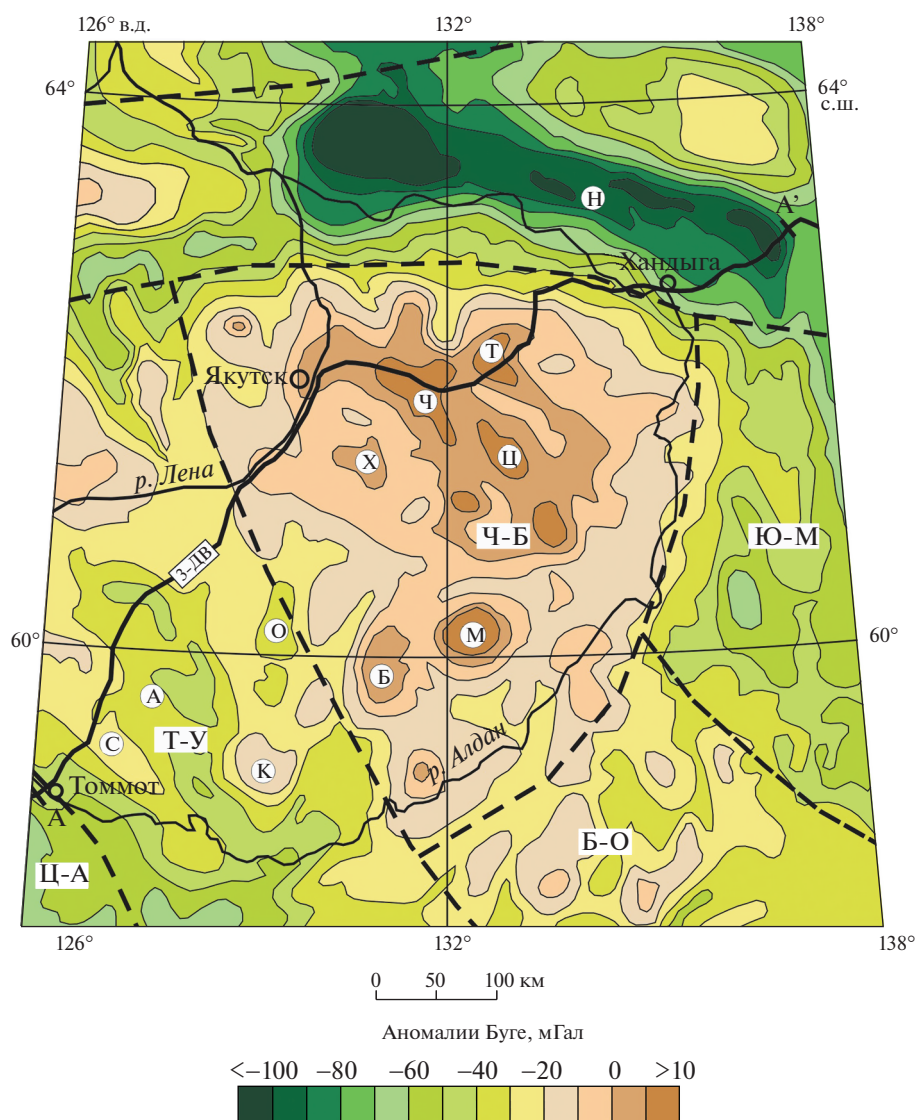


Рис. 4. Схема районирования гравитационного поля северо-восточной части Алданской антеклизы (по данным [6], с изменениями и дополнениями).

Аномальные гравитационные области: Ц–А – Центрально-Алданская; Т–У – Тимптоно-Учурская; Ч–Б – Чурапча-Билирская; Б–О – Батомга-Омнинская; Ю–М – Юдома-Майская.

Гравитационные максимумы: С – Сумнагинский; М – Мильский; Б – Белькачинский; К – Кумахынский; Ц – Центральный; Т – Таттинский; Х – Хомпуйский; Ч – Чурапчинский.

Гравитационные минимумы: А – Амбардахский; О – Оннюэнский; Н – Нижнеалданский. А–А' – Якутский отрезок опорного профиля 3-ДВ.

Показаны (линии пунктиром) границы аномальных гравитационных областей.

Гравитационного поле

Районирование гравитационного поля северо-восточной части Алданской антеклизы рассмотрено на иерархических уровнях аномальной области, региональных и локальных максимумов и минимумов. Аномальные области – это крупные (до 1000 км в поперечнике) участки гравитационного поля, различающиеся структурой и видом аномалий (форма, размеры и другие признаки).

На основе принятого определения районирования гравитационного поля выделены следующие аномальные области (рис. 4):

- Центрально-Алданская;
- Тимптоно-Учурская;
- Чурапча-Билирская;
- Батомга-Омнинская;
- Юдома-Майская.

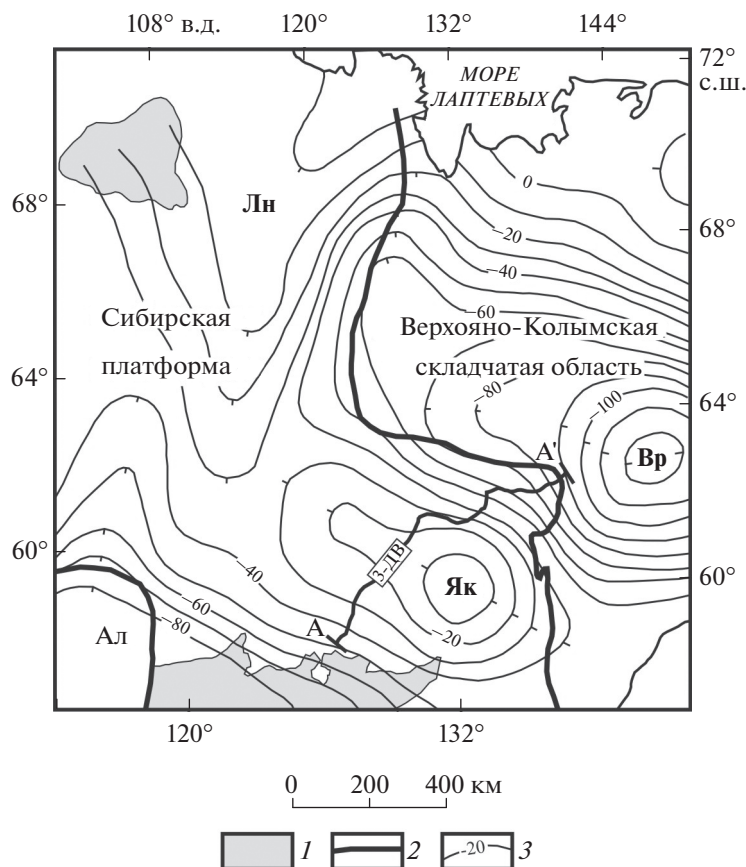


Рис. 5. Схема низкочастотной составляющей гравитационного поля восточной части Сибирской платформы (по данным [29]).

Гравитационные максимумы: Лн – Ленский; Як – Якутский.

Гравитационные минимумы: Ал – Алданский; Вр – Верхоянский.

А–А' – Якутский отрезок опорного профиля 3–ДВ.

1 – выходы раннедокембрийских метаморфических пород Сибирской платформы; 2 – граница Сибирской платформы; 3 – изоаномалы гравитационного поля

Линия Якутского отрезка профиля 3–ДВ пересекает Тимптоно-Учурскую и Чурапча-Билирскую аномальные области. Чурапча-Билирская аномальная область высоких значений поля силы тяжести включает Таттинский, Хомпуйский, Чурапчинский, Центральный, Мильский и Белькачинский региональные максимумы. В контурах Таттинского и Чурапчинского максимумов выделены выступы Якутского кристаллического поднятия [35]. Белькачинский и Мильский максимумы отождествляются с высокоплотными блоками кристаллического фундамента либо с базит-гипербазитовыми массивами, верхняя кромка которых расположена соответственно на глубине 300 и 1000 м [16].

Тимптоно-Учурская аномальная область поля силы тяжести в полосе профиля 3–ДВ представлена региональными Сумнагинским максимумом и Амбардахским минимумом северо-западного простирания, отождествляемых с блоками кристаллического фундамента северо-восточного склона Алдано-Станового щита.

Центральной части северо-востока Алданской антеклизы в низкочастотной составляющей гравитационного поля соответствует Якутский максимум амплитудой >40 мГал, который отождествляется с литосферным корнем мощностью до 220 км [29] (рис. 5).

Магнитное поле

В региональном плане аномальное магнитное поле восточной части Алданской антеклизы определяет система линейных максимумов (Тыркандинский, Унгюэлинский, Борогонский, Устьмайский, Чурапчинский и Якутский) протяженностью 200–500 км при ширине более 20 км, имеющих преимущественное северо-западное простирание (рис. 6). В северо-восточной части региона исследований расположены Хандыгский и Эльдиканский магнитные максимумы.

Наиболее детально изучен Тыркандинский линейный максимум в пределах одноименного Тыркандинского разлома Алдано-Станового

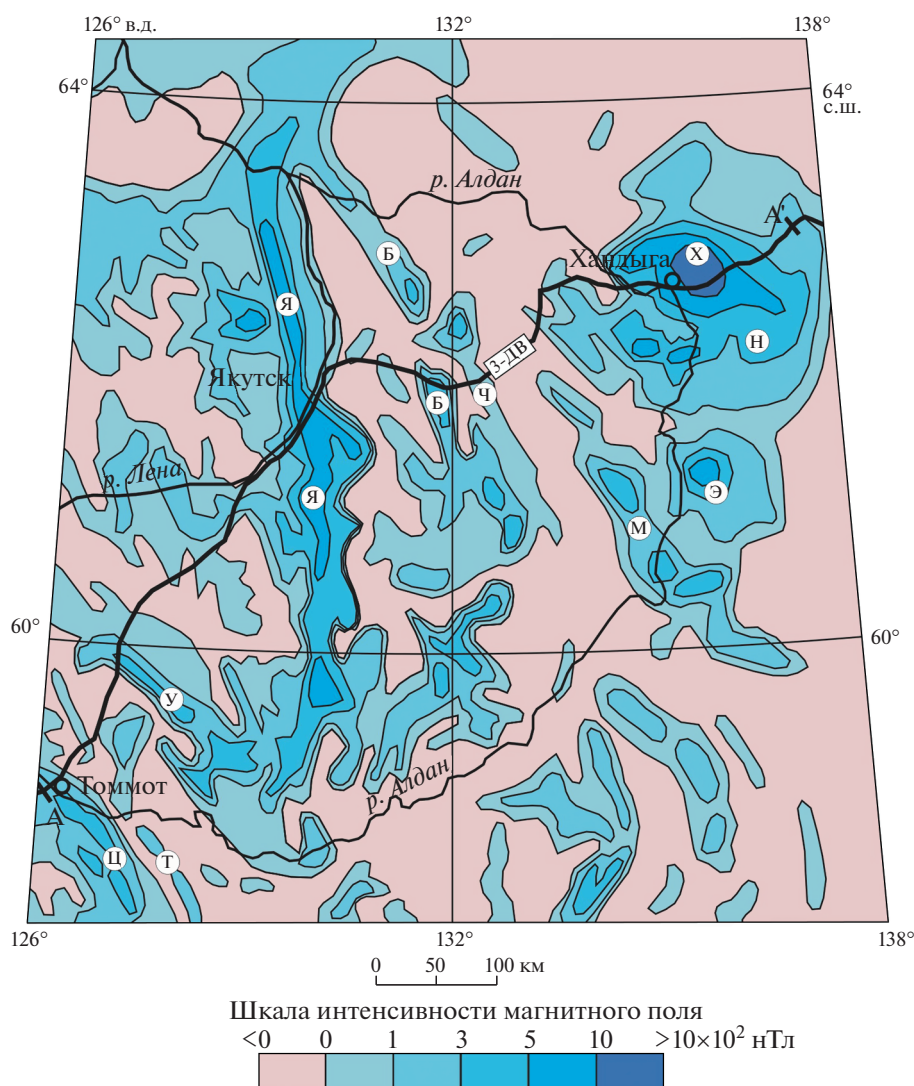


Рис. 6. Схема районирования аномального магнитного поля северо-восточной части Алданской антеклизы (по данным [11], с изменениями и дополнениями).

Региональные линейные максимумы: Б – Борогонский; У – Унгюэлинский; М – Устьмайский; Т – Тыркандинский; Ч – Чурапчинский; Я – Якутский.

Изометричные максимумы: Х – Хандыгский; Э – Эльдиканский; Ц – Центральноалданский; Н – Нижнехандыгский. А–А' – Якутский отрезок опорного профиля 3-ДВ.

щита. По результатам наземных магниторазведочных работ локальные магнитные максимумы Тыркандинского разлома связаны с диафторированными магнетитсодержащими гиперстеновыми и амфибол-гиперстеновыми гнейсами и кристаллическими сланцами, а также магнетитсодержащими гранитами.

На природу Якутского магнитного максимума имеется несколько точек зрения. В.М. Мишнин с соавт. [16] объясняют Якутский магнитный максимум наличием в земной коре Алданской антеклизы мафитового абиссолита типа Великой дайки Родезии, а Г.С. Гусевым с соавт. в работе [8] был выделен Тектюрский протерозойский зеленокаменный трог.

Дискуссионной остается интерпретация Хандыгского регионального магнитного максимума диаметром более 180 км, который отождествляется с кольцевой тектономагматической макроструктурой, сформированной до среднего палеозоя, либо с “горячей точкой”, под действием которой произошло заложение трехлучевой рифтовой системы вдоль восточного края Сибирской платформы [23, 26].

Сейсмические материалы

Глубинное строение северо-востока Алданской антеклизы характеризуют сейсмические материалы геофизического профиля “Березово–Усть-Мая” и опорного профиля 3-ДВ. Линия профиля “Березово–Усть-Мая” в юго-восточном

направлении пересекает Вилуйскую синеклизу и Якутское кристаллическое поднятие Алданской антеклизы. По профилю “Березово–Усть-Мая”, отработанному по методике многоволнового ГСЗ с применением высокоинтенсивных источников сейсмических волн, мощность земной коры Якутского кристаллического поднятия оценивается в 40–45 км [9].

А.С. Егоров [10] представил геолого-геофизический разрез земной коры Якутского поднятия по линии профиля “Березово–Усть-Мая” в виде трехслойной модели, верхний слой которой осложнен рифтогенными структурами архейских зеленокаменных поясов глубиной до 15 км.

По опорному профилю 3-ДВ “Сковородино–Томмот–Хандыга–Адыгалах” в 2008–2010 гг. был выполнен комплекс сейсмических исследований (МОВ-ОГТ, КМПВ, ГСЗ), методика полевых работ и методы обработки полученных данных охарактеризованы в работах [4, 5, 19, 22, 32]. Стандартная обработка сейсмических материалов с построением временного (до 24 с) и глубинного сейсмического разреза была выполнена на основе программного комплекса ProMAX 2D/3D, а нестандартная обработка данных МОВ-ОГТ на основе программных комплексов StremSDS [5] и РеапакРК+ [22].

По материалам ГСЗ и МПВ методом двумерного лучевого трассирования [44] для интервала 1250–1650 км профиля 3-ДВ была разработана скоростная модель земной коры и верхней мантии [32]. По данным интерпретации материалов КМПВ с учетом влияния на результаты динамического пересчета кривизны профилей, рельефа местности и рефракции сейсмических волн построен разрез осадочного чехла в интервале 700–1500 км профиля 3-ДВ [19].

Линия профиля в интервале 50–700 км пересекает Алдано-Становой щит, в интервале 700–1630 км — северо-восточную часть Алданской антеклизы, а на отрезке 1630–2100 км — Верхоянский складчато-надвиговой пояс (см. рис. 1).

Слоисто-блоковая модель земной коры интервала 900–1650 км профиля 3-ДВ приведена в работе [12]. Коромантийными разломами консолидированная кора разбита на три блока, различающиеся главным образом возрастом пород верхнего слоя. Так, возраст коры центрального блока (интервал 1100–1300 км) оценивается как раннепротерозойский, а сопредельных блоков — позднепротерозойский.

Е.Ю. Гошко с соавт. [4] представили материалы сейсморазведки ОГТ по результатам обработки в программном комплексе StremSDS, позволивших получить частотно-энергетические характеристики локальных интерференционных волновых пакетов, природа которых связана с физическим состоянием некоторой области зем-

ной коры заданного размера (рис. 7, а). По интерпретации этих данных интервал профиля 700–1050 км был рассмотрен как аккреционная призма, сформированная при закрытии архейского океана в результате продвижения Батомгского блока в западном направлении.

Д.И. Рудницкой с соавт. [22] была разработана блоково-слоистая модель коры Алданской антеклизы в интервале 700–1400 км на основе обработки МОВ-ОГТ по полям отраженной энергии среднего уровня разрешенности (рис. 7, б). В данной модели земная кора коромантийными разломами разбита на три макроблока, в среднем макроблоке на глубине 15–30 км выделена область низких значений отраженной энергии и структурных атрибутов, образование которой объясняется концентрацией мантийных флюидов. По высокой степени акустической дифференциации среды выше границы Мохоровичича оконтурен слой рефлексивности мощностью до 10 км, отмечается присутствие надвиговых структур в интервале 1100–1400 км, подтверждающих его сложное строение.

Таким образом, гравитационное и магнитное поле северо-восточной части Алданской антеклизы информативны в отношении разработки структуры кристаллического фундамента. Полученный материал по результатам обработки и интерпретации сейсмических данных Якутского отрезка опорного профиля 3-ДВ дает возможность проведения комплексного анализа совместно с другими геофизическими методами глубинного строения и структурных особенностей земной коры северо-востока Алданской антеклизы.

СТРОЕНИЕ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЛДАНСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

По результатам анализа гравитационного поля и сейсмических материалов рассмотрена структура кристаллического фундамента северо-восточной части Алданской антеклизы и ее глубинное строение. Линия Якутского отрезка опорного профиля 3-ДВ в северо-восточном направлении пересекает северный склон Алдано-Станового щита и осложненное Якутским и Таттинским выступами Якутское поднятие кристаллического фундамента Алданской антеклизы, которое на протяжении неопротерозоя и палеозоя представляло собой область, где осадочные отложения не накапливались либо они были размывы [33].

Структура кристаллического фундамента

Схема строения кристаллического фундамента северо-востока Алданской антеклизы разработана на базе концепции блоковой делимости

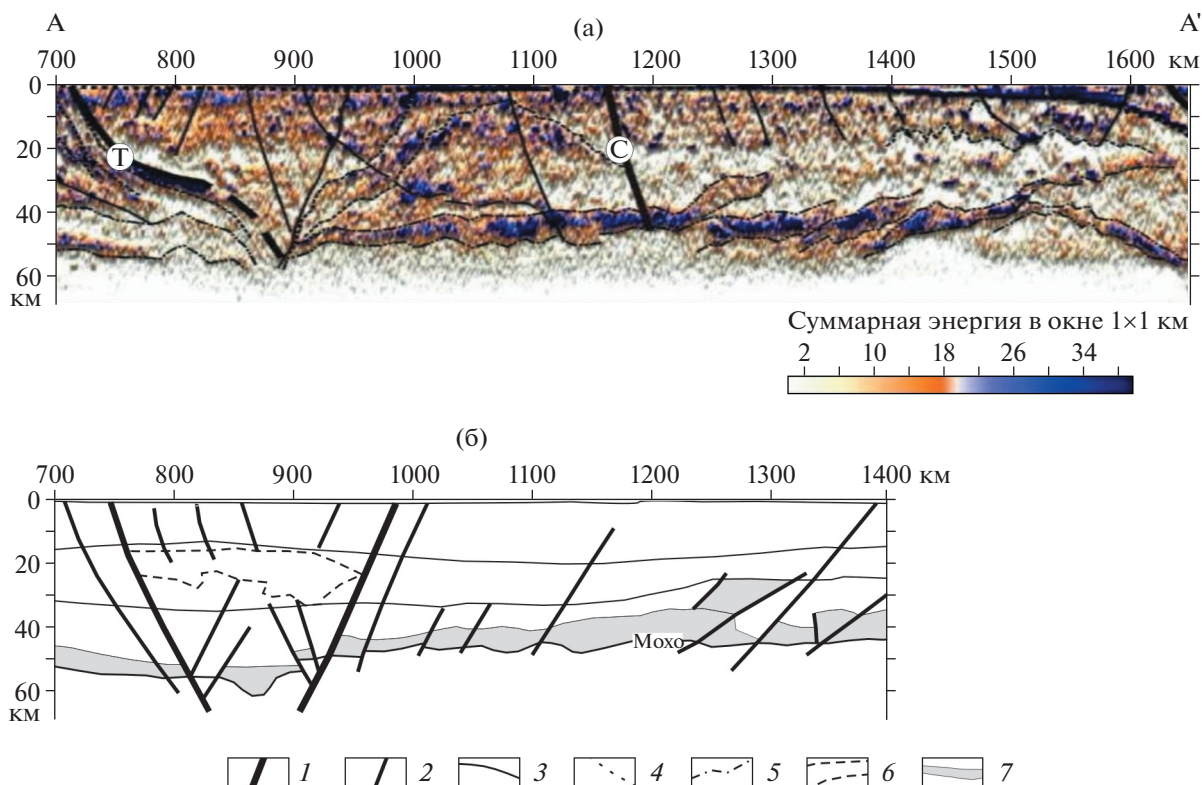


Рис. 7. Геолого-геофизические разрезы земной коры Алданской антеклизы по линии Якутского отрезка А–А' опорного профиля 3–ДВ (по данным [4, 22], с изменениями и дополнениями).

(а) – разломы: Т – Тыркандинский; С – Суольский.

1–2 – разломы: 1 – главные, 2 – второстепенные; 3–5 – структурные линии внутри коры; 6 – область низких значений отраженной энергии и структурных атрибутов; 7 – слой рефлексивности

земной коры (геоблок, мегаблок, блок I порядка), при этом учитывались характерные черты отражения структурно-вещественных комплексов и тектонических нарушений раннедокембрийской коры Алдано-Станового щита в гравитационном и магнитном полях [27, 28].

К основным критериям выделения тектонических нарушений в поле силы тяжести отнесены протяженные зоны повышенных горизонтальных градиентов (гравитационные ступени) амплитудой 10–20 этвеш и более, а также линейные гравитационные минимумы, например, Тыркандинский. В аномальном магнитном поле за критерии выделения тектонических нарушений приняты линейные и протяженные (более 100 км) максимумы, в их числе Якутский, Борогонский, Чурапчинский (см. рис. 6).

Консолидированная кора Алданской антеклизы рассматривается нами в границах Алдано-Станового геоблока Сибирской платформы, на северо-востоке ограниченном Нижнеалданским, а на востоке – Председатабанским разломами (рис. 8). Кристаллический фундамент восточной части Алданской антеклизы Учурским разломом разделен на Тимптоно-Учурский и Батомгский мегаб-

локи, южные фрагменты которых исследованы в пределах Алдано-Станового щита. Учурский разлом щита идентифицируется по градиентным ступеням региональных аномалий гравитационного поля северо-западного простирания, а его северное продолжение соответствует градиентной зоне Тимптоно-Учурской аномальной гравитационной области с Чурапча-Билирской и Батомга-Омнинской областями (см. рис. 4).

Разделяющий Тимптоно-Учурский и Центрально-Алданский мегаблоки Тыркандинский разлом в пределах Алдано-Станового щита картируется как зона шириной до 20 км и протяженностью более 600 км интенсивного проявления процессов регрессивного метаморфизма амфиболитовой фации и гранитизации раннедокембрийских метаморфических пород, отражающаяся линейным гравитационным минимумом амплитудой до 4 мГал и линейным магнитным максимумом. По аналогии с Тыркандинским разломом возраст разломов, разграничивающих блоки кристаллического фундамента разного порядка, можно оценить как палеопротерозойский.

Субдолготные Борогонский и Якутский разломы выходят за пределы Батомгского мегаблока.

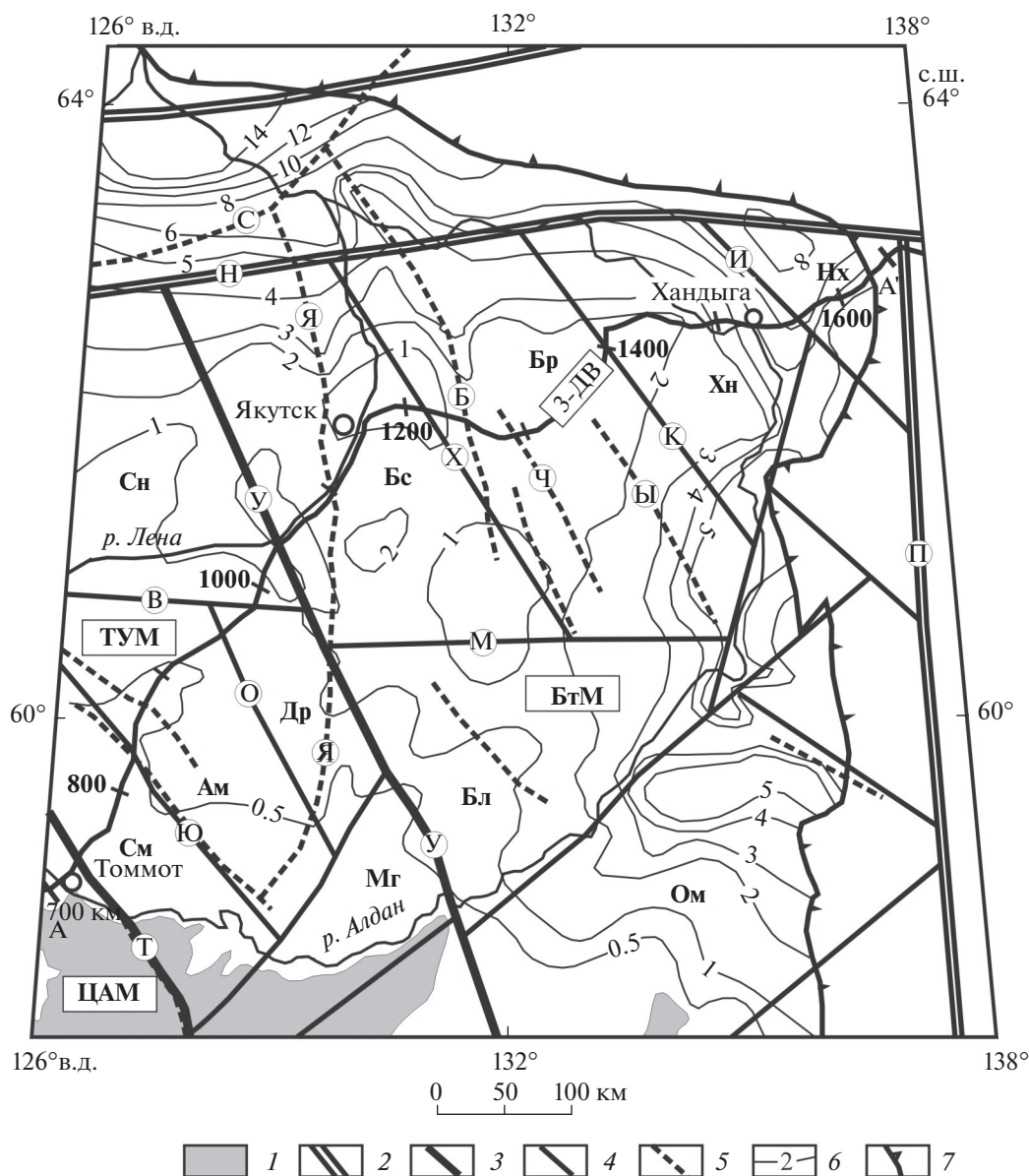


Рис. 8. Структура кристаллического фундамента восточной части Алданской антеклизы по результатам анализа геолого-геофизических материалов (изогипсы поверхности кристаллического фундамента, по [33]).

Мегаблоки: БТМ – Батомгский; ТУМ – Тимптоно-Учурский; ЦАМ – Центрально-Алданский.

Блоки: Ам – Амбардахский; Бл – Белькачинский; Бс – Бестяхский; Бр – Борогонский; Др – Дарылыкский; Мг – Мегюсканский; См – Сумнагинский; Сн – Синский; Нх – Нижнехандыгский; Ом – Омнинский; Хн – Хандыгский.

Разломы: П – Председатевский; Н – Нижнеалданский; У – Учурский; Т – Тыркандинский; В – Верхнебуотомский; Ю – Юнгюэлинский; О – Оноконский; М – Мильский; Х – Хомпуйский; К – Кюэльский; И – Ивановский; Б – Борогонский; Ч – Чурапчинский; Ы – Ытыккюельский; Я – Якутский; С – Сангарский. А–А' – Якутский отрезок опорного профиля 3-ДВ.

1 – раннедокембрийские метаморфические породы Алдано-Станового щита; 2–5 – разломы: 2–4 – выделенные по гравитационному полю; 2 – межгеоблоковые, 3 – межмегаблоковые, 4 – межблоковые, 5 – выделенные по линейным максимумам аномального магнитного поля; 6 – изогипсы поверхности кристаллического фундамента (км); 7 – граница Сибирской платформы с Верхоянским складчато-надвиговым поясом

Якутский разлом пересекает Тимптоно-Учурский и Батомгский мегаблоки, на юге он ограничен Юнгюэлинским разломом, а на севере Сангарским. Такое положение Борогонского и Якутского разломов по отношению к блоковой структуре кристаллического фундамента позво-

ляет связать их образование с процессами рифейского рифтогенеза на восточной окраине Сибирской платформы.

Северную часть Батомгского мегаблока составляют Бестяхский, Борогонский, Хандыгский

и Нижнехандыгский блоки I порядка, границами между которыми являются Хомпуйский, Кюэльский и Ивановский межблоковые разломы, а его южную часть, северным ограничением которой является Мильский межблоковый разлом, — Билирский и Омнинский блоки.

Структуру северной части Тимптоно-Учурского мегаблока определяют Синский блок, ограниченный с юга Верхнебуотомским разломом от расположенных южнее Сумнагинского, Амбардахского и Дырылыкского блоков, разграниченных соответственно Юнгюэлинским и Оноконским разломами.

Таким образом, по анализу геолого-геофизических материалов структура кристаллического фундамента восточной части Алданской антеклизы представлена Центрально-Алданским, Тимптоно-Учурским и Батомгским мегаблоками Алдано-Станового геоблока.

Глубинное строение земной коры в полосе Якутского отрезка опорного профиля 3-ДВ

Линия Якутского отрезка опорного профиля 3-ДВ пересекает Центрально-Алданский, Тимптоно-Учурский и Батомгский мегаблоки кристаллического фундамента Алданской антеклизы, с учетом блоковой делимости которого и анализа сейсмических материалов МОВ-ОГТ предложена блок-схема глубинного строения консолидированной коры (см. рис. 8, рис. 9). При построении блок-схемы линия Якутского отрезка профиля в соответствии с ее направлением была разбита линейными фрагментами на следующие интервалы: 700–1170, 1170–1320, 1320–1420, 1420–1550, 1550–1650 км.

В сейсмических материалах по характеру акустической расслоенности разрез можно разделить на два отрезка: 700–1050 км и 1050–1650 км (см. рис. 9а).

В интервале 700–1050 км коррелируемые площадки отражателей формируют ряд наклонных зон, пересекающих консолидированную кору и имеющих северо-восточное (700–860 км) и юго-западное (920–1050 км) падение. К группе северо-восточных зон приурочен Тыркандинский разлом, а ко второй группе — Учурский. С зонами коррелируемых площадок отражателей соотносено глубинное продолжение межмегаблоковых Тыркандинского и Учурского разломов. Тыркандинский разлом довольно отчетливо идентифицируется в материалах ОГТ до глубины 30–35 км как разлом северо-восточного падения. В пределах Алдано-Станового щита углы падения Тыркандинского разлома, рассчитанные по градиентам гравитационного поля, изменяются от 35° до 70°. Учурский разлом отнесен к категории ко-

романтичных, разделяющий мегаблоки с разным уровнем границы Мохоровичича.

Второй интервал разреза (1050–1630 км) акустически более гомогенный, коррелируемые площадки отражателей в его пределах образуют субгоризонтальные линеаменты. Этот интервал в тектоническом отношении принадлежит к Батомгской гранит-зеленокаменной области.

Разломы, разграничивающие блоки I порядка и выделенные по линейным максимумам аномального магнитного поля, в их числе Якутский и Борогонский, в сейсмических материалах не находят отражения. Возникновение этих разломов, по-видимому, происходило без существенного нарушения структурно-вещественных комплексов раннедокембрийской коры.

Мощность земной коры Якутского отрезка профиля 3-ДВ изменяется от 40 до 55 км (см. рис. 9, а). Граница Мохоровичича Центрально-Алданского и Тимптоно-Учурского мегаблоков находится на уровне 52–55 км, ее поднятие до 40–45 км происходит в пределах Батомгского мегаблока. В данном случае по нашему мнению глубина границы Мохоровичича отражает переход гранит-зеленокаменного типа земной коры к гранулит-гнейсовому типу.

АЛМАЗОНОСНОСТЬ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЛДАНСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

Основой технологии ведения прогнозно-поисковых работ на алмазы является выявление критериев и разработка моделей региональных алмазоносных таксонов на уровне провинции и субпровинции [2]. На основе уточнения границ и обоснования структуры северного продолжения архейской Батомгской гранит-зеленокаменной области и палеопротерозойского Алданского гранулит-гнейсового пояса Алдано-Станового щита охарактеризован тип консолидированной коры северо-востока Алданской антеклизы. Северное продолжение Батомгской гранит-зеленокаменной области под платформенным чехлом подчинено Учурскому разлому, имеющему северо-западное простирание (рис. 10).

К перспективной территории на алмазоносность северо-восточной части Алданской антеклизы по комплексу геолого-геофизических данных до открытия трубки Манчары в 2007 г. было отнесено (см. рис. 10):

— Якутское поднятие кристаллического фундамента [17];

— регион Майя распространения кимберлитов [21];

— Центральноленская потенциально перспективная алмазоносная субпровинция [30].

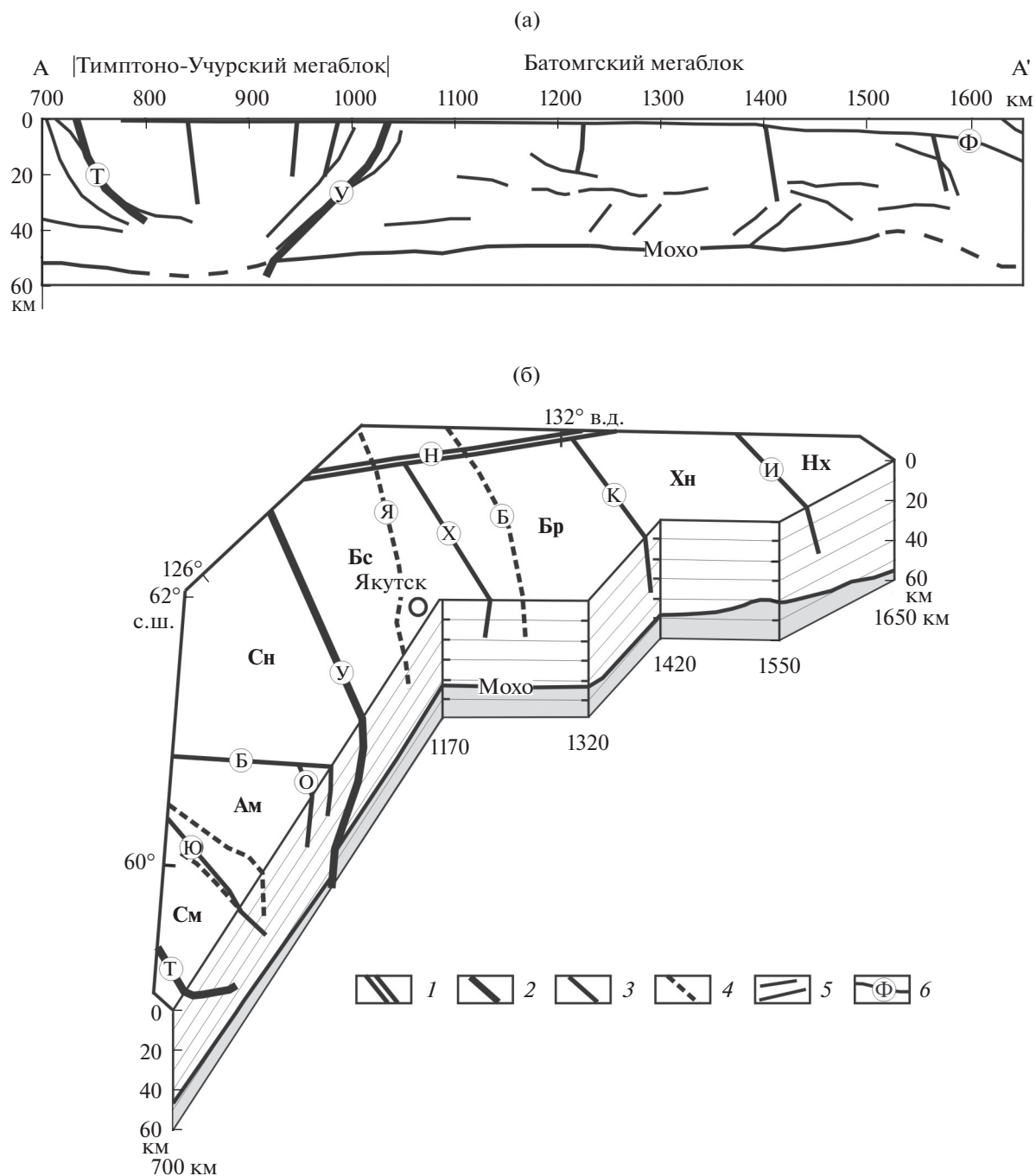


Рис. 9. Блок-схема глубинного строения северо-восточной части Алданской антеклизы в полосе Якутского отрезка опорного профиля 3-ДВ.

(а) – Разрез земной коры по материалам МОВ–ОГТ Якутского отрезка А–А' профиля 3-ДВ.

Разломы: Т – Тимптонский; У – Учурский.

Фундамент: Ф – поверхность кристаллического фундамента. А–А' – Якутский отрезок опорного профиля 3-ДВ. (б) – Блок-схема строения консолидированной коры в полосе Якутского отрезка опорного профиля 3-ДВ (структура кристаллического фундамента – см. рис. 8).

Разломы: Н – Нижнеалданский; У – Учурский; Т – Тыркандинский; Б – Буотомский; Ю – Юнгюэлинский; О – Оноконский; Х – Хомпуйский; К – Кюэльский; И – Ивановский; Б – Борогонский; Я – Якутский.

Блоки: См – Сумнагинский; Ам – Амбардахский; Сн – Синский; Бс – Бестяхский; Бр – Борогонский; Нх – Нижнехандыгский; Хн – Хандыгский.

1–4 – разломы: 1–3 выделенные по гравитационному полю: 1 – межгеоблоковые, 2 – межмегаблоковые, 3 – межблоковые, 4 – выделенные по линейным максимумам аномального магнитного поля; 5 – линеаменты, выделенные по коррелируемым площадкам отражателей; 6 – поверхность кристаллического фундамента

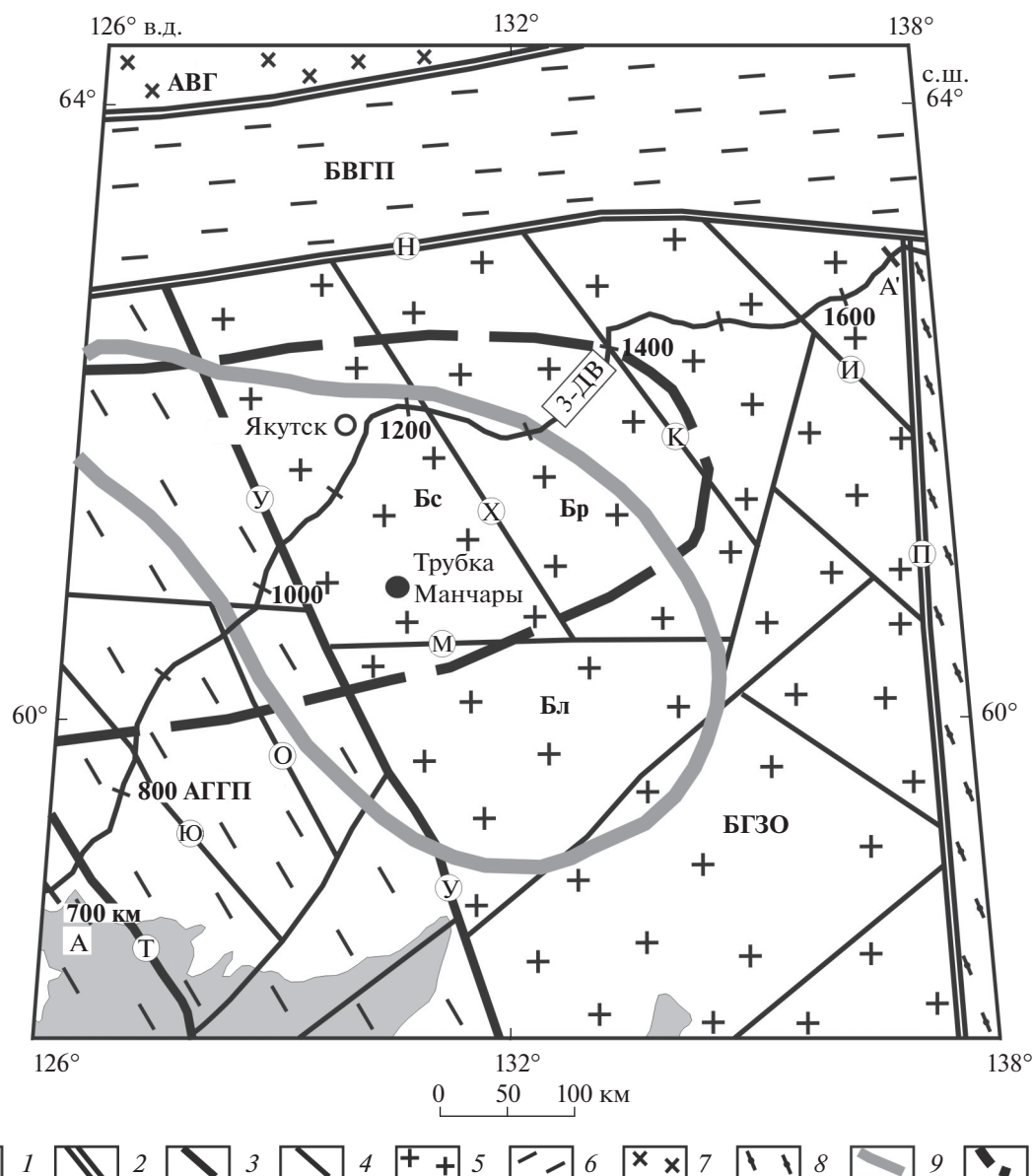


Рис. 10. Структура кристаллического фундамента северо-восточной части Алданской антеклизы в системе гранит-зеленокаменных областей и гранулит-гнейсовых поясов.

Гранит-зеленокаменная область: БГЗО – Батомгская гранит-зеленокаменная область.

Гранулит-гнейсовые пояса: АГГП – Алданский; БВГП – Байкало-Вилуйский.

Геоблоки: АВГ – Анабаро-Вилуйский.

Разломы: П – Председателдабанский; Н – Нижнеалданский; У – Учурский; Т – Тыркандинский; Ю – Юнгюэлинский; О – Оноконский; М – Мильский; Х – Хомпуйский; К – Кюэльский; И – Ивановский.

Блоки: Бс – Бестяхский; Бр – Борогонский; Бл – Билирский. А–А' – Якутский отрезок опорного профиля 3-ДВ.

1 – раннедокембрийские метаморфические породы Алдано-Станового щита; *2–4* – разломы: *2* – межгеоблоковые, *3* – межмегаблоковые, *4* – межблоковые; *5* – гранит-зеленокаменная область; *6* – гранулит-гнейсовые пояса; *7–8* – кристаллический фундамент геоблоков: *7* – Анабаро-Вилуйского, *8* – Южноверхоянского; *9* – Центральноленская потенциально перспективная алмазоносная субпровинция, по [30]; *10* – предполагаемый регион распространения кимберлитов Майя, по [21]

Контуры восточной части региона Майя распространения кимберлитов и Центральноленской субпровинции практически совпадают.

Центральноленская субпровинция включает Бестяхский, юго-западную часть Борогонского и Билирский блоки Батомгской гранит-зеленокаменной области. Трубка Манчары Хомпу-Май-

ского кимберлитового поля находится в пределах Бестяхского блока.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

По результатам комплексной интерпретации геолого-геофизических материалов рассмотрена

структура кристаллического фундамента и глубинное строение северо-восточной части Алданской антеклизы с оценкой региональных критериев алмазоносности.

Выполненное районирование гравитационного и магнитного полей восточной части Алданской антеклизы послужило основой для анализа структуры кристаллического фундамента с позиции блоковой делимости (геоблок, мегаблок и блоки более высокого порядка) земной коры. Понятие геоблок, как и блок любого другого ранга, не несет за собой определенной генетической связи с тектоническими процессами, их возрастной корреляции, и в каждом конкретном случае требует обоснование соответствующих моделей эволюции. В качестве главных тектонических единиц выбраны гранит-зеленокаменные области (архейские кратоны) и разделяющие их гранулит-гнейсовые (подвижные) пояса. Такой выбор определялся прогнозно-поисковым критерием данных тектонических единиц на алмазы.

Т.Н. Клиффорд, изучая закономерности размещения алмазоносных кимберлитовых трубок Африки, в 1964 г. пришел к выводу, что алмазоносные кимберлиты располагаются в пределах древних консолидированных блоков земной коры — архейских кратонов. “Правило Клиффорда” было подтверждено А.Д. Харьковом с соавт. [36], включившими в выборку все основные алмазные месторождения Мира.

Алдано-Становой щит подразделяется на архейские Олекминскую и Батомгскую гранит-зеленокаменные области, разделенные Алданским гранулит-гнейсовым поясом [34]. По анализу геолого-геофизических данных показано, что структурные элементы раннедокембрийской земной коры Алдано-Станового щита продолжают в пределах северо-восточной части Алданской антеклизы, кристаллический фундамент которой Учурским коромантийным разломом разграничен на Тимптоно-Учурский и Батомгский мегаблоки (см. рис. 8). Батомгский мегаблок по типу земной коры относится к гранит-зеленокаменной области, а Центрально-Алданский и Тимптоно-Учурский мегаблоки представляют палеопротерозойский Алданский гранулит-гнейсовый пояс. Формирование зоны Тыркандинского разлома, разделяющего Центрально-Алданский и Тимптоно-Учурский мегаблоки, происходило в интервале 2.1–1.8 млрд лет [42].

Палеопротерозойский Алданский гранулит-гнейсовый пояс сложен в пределах Алдано-Станового щита преимущественно гранитогнейсами и эндербитогнейсами, возраст метаморфизма которых оценивается в 2.3–1.9 млрд лет [13].

Гранит-зеленокаменный тип кристаллического фундамента Батомгского мегаблока подтверждают вскрытые скважиной в интервале 589–600 м

в районе г. Якутска амфиболовые сланцы, аналогичные субганскому зеленокаменному комплексу Олекминской гранит-зеленокаменной области [7]. Отметим также, что возраст гранитоидов фундамента из ксенолитов трубки Манчары соответствует 2540 ± 34 млн лет [24].

Мощность земной коры по линии Якутского отрезка опорного профиля 3-ДВ изменяется от 40 до 55 км (см. рис. 9, а). Граница Мохоровичича Алданского гранулит-гнейсового пояса находится на уровне 52–55 км, ее поднятие до 40–45 км происходит в пределах Батомгской гранит-зеленокаменной области, что аналогично мощности земной коры (30–45 км) гранит-зеленокаменных областей в различных регионах Мира [31, 39, 40, 43].

Существенное увеличение мощности земной коры Алданского гранулит-гнейсового пояса предполагалось за счет внедрения подкорового материала либо при поддвиге океанической плиты под воздействием плюмового апвеллинга [4, 37]. По нашему мнению, утолщение земной коры до 55 км связано с процессами формирования в палеопротерозое Алданского гранулит-гнейсового пояса.

Граница кора-мантия на большей части Якутского отрезка профиля 3-ДВ контрастная, исключение представляет интервал 780–920 км в зоне Тыркандинского и Учурского разломов, граница которого приобретает диффузный характер. Возникновение такой границы возможно за счет преобразования коры процессами высокотемпературного метаморфизма [15] либо за счет тектонической перестройки низов коры в зоне Учурского коромантийного разлома при формировании в палеопротерозое Алданского гранулит-гнейсового пояса. Контрастная граница кора-мантия характерна для гранит-зеленокаменных областей [38, 41]. Глубинное строение северо-востока Алданской антеклизы по Якутскому отрезку опорного профиля 3-ДВ отражает особенности эволюции раннедокембрийской земной коры от архея (Батомгская гранит-зеленокаменная область) до палеопротерозоя (Алданский гранулит-гнейсовый пояс).

Полученные материалы по структуре кристаллического фундамента и глубинному строению в полосе опорного профиля 3-ДВ позволяют сформулировать основные региональные критерии алмазоносности северо-востока Алданской антеклизы. Эталонной при этом служила хорошо изученная Якутская алмазоносная провинция, к одному из главных региональных критериев которой отнесен алмазоносный литосферный корень мощностью до 250 км [14].

Литосферный корень Якутской алмазоносной провинции в низкочастотной составляющей гравитационного поля соответствует Ленскому максимуму (см. рис. 5).

По аналогии с Ленским гравитационным максимумом в контурах Якутского максимума низко-частотной составляющей гравитационного поля предполагается литосферный корень мощностью до 220 км северо-востока Алданской антеклизы, а отвечающая ему территория рассматривается как потенциально перспективная на алмазоносность. К северной части Алданской антеклизы по уровню теплового потока Северо-Востока Азии приурочена аномалия низких ($50\text{--}20\text{ мВт/м}^2$) значений теплового потока [1], что также является косвенным признаком большой мощности литосферы.

Трубка Манчары Хомпу-Майского кимберлитового поля расположена в пределах Бестяхского блока, в разрезе земной коры которого (интервал 1035–1310 км) по данным ОГТ опорного профиля 3-ДВ практически отсутствуют выдержанные внутрикоровые границы (рис. 9 а), что характерно для алмазодержащих блоков [9].

Таким образом, к основным критериям потенциальной алмазоносности северо-востока Алданской антеклизы относятся: наличие литосферного корня мощностью до 220 км, гранит-зеленокаменный тип земной коры, тектонически практически не расслоенная раннедокембрийская кора, а также низкие значения теплового потока. Выполненное комплексное исследование на основе привлечения и интерпретации материалов гравитационного и магнитного полей и опорного профиля 3-ДВ позволило уточнить тектоническое строение северо-востока Алданской антеклизы и сформулировать региональные критерии ее потенциальной алмазоносности.

ВЫВОДЫ

1. Проведен анализ гравитационного и магнитного поля восточной части Алданской антеклизы на площади, ограниченной 126° и 138° восточной долготы и 58° и 64° северной широты с целью выявления особенностей строения раннедокембрийской консолидированной коры. Исходные материалы включали изданные мелкомасштабные карты гравитационного и магнитного полей, а также результаты авторов по тематическим работам и геолого-геофизической интерпретации данных гравиметрических съемок масштаба 1 : 200000 южной территории Якутии.

2. Кристаллический фундамент восточной части Алданской антеклизы Учурским коромантийным разломом разделен на Тимптоно-Учурский и Батомгский мегаблоки, южные сегменты которых изучены в пределах Алдано-Станового щита и по типу земной коры принадлежат соответственно к палеопротерозойскому Алданскому гранулит-гнейсовому поясу и архейской Батомгской гранит-зеленокаменной области.

3. Утолщение земной коры до 55 км Центрально-Алданского и Тимптоно-Учурского мегаблоков объясняется формированием в палеопротерозое Алданского гранулит-гнейсового пояса. Мощность земной коры Батомгского мегаблока находится в интервале 40–45 км, что типично для архейской гранит-зеленокаменной области.

4. В соответствии с предложенной схемой строения кристаллического фундамента восточной части Алданской антеклизы трубка Туймада Хомпу-Майского кимберлитового поля расположена в пределах Бестяхского блока Батомгской гранит-зеленокаменной области. Приуроченность Хомпу-Майского кимберлитового поля к гранит-зеленокаменной области, наличие мощной (200–220 км) ее литосферы и низкий тепловой поток позволяют положительно оценить северо-восток Алданской антеклизы на потенциально перспективную алмазоносную субпровинцию.

Благодарности. Авторы благодарны геофизикам С.В. Дунаеву, Л.И. Жуковой, А.Н. Сидоренко и К.Ю. Осиповичу (ПГО “Якутскгеология”, г. Якутск, Республика Саха (Якутия)) за совместную работу в период с 1988 по 1993 годы по результатам гравиметрических съемок масштаба 1 : 200000 Алданской антеклизы.

Авторы выражают признательность А.Н. Колтину, управляющему директору АО “Якутскгеология” (г. Якутск, Республика Саха (Якутия)) за поддержку фундаментальных исследований.

Авторы благодарны анонимным рецензентам за полезные комментарии и редактору журнала за тщательное редактирование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балабаев В.Т. Геотермия мерзлой зоны литосферы севера Азии. — Новосибирск: Наука, 1991. 193 с.
2. Ваганов В.И., Голубев Ю.К., Прусакова Н.А. Стадийная технология ведения геологоразведочных работ на алмазы на Восточно-Европейской платформе. — В сб.: *Геология алмаза — настоящее и будущее*. — Под ред. Н.Н. Зинчука — Воронеж: ВГУ. 2005. С. 1124–1136.
3. Геологическая карта России и сопредельных государств (в границах бывшего СССР) — М-б 1 : 5000000. — Под ред. Р.И. Соколова — СПб: ВСЕГЕИ, 1992. 2 листа.
4. Гошко Е.Ю., Ефимов А.С., Сальников А.С. Современная структура и предполагаемая история формирования земной коры Юго-Востока Северо-Азиатского кратона вдоль опорного профиля 3-ДВ // *Геодинамика и тектонофизика*. 2014. № 3. С. 785–798.
5. Гошко Е.Ю., Сальников А.С., Мигурский А.В. Частотно-зависимый энергетический анализ глубинных сейсмических разрезов МОГТ для геологической интерпретации // *Геофизика*. 2011. № 1. С. 32–39.

6. Гравиметрическая карта СССР. — М-6 1 : 2500000. — Под ред. П.П. Степанова, М.А. Якушевича — М.: ВНИИ “Геофизика”, 1990. 16 листов.
7. *Гриненко В.С., Камалетдинов В.А., Сластенов Ю.Л., Щербаков О.И.* Геологическое строение Большого Якутска. — В сб.: *Региональная геология Якутии*. — Под ред. Ю.Л. Сластенова — Якутск: ЯГУ. 1995. С. 3–20.
8. *Гусев Г.С., Петров А.Ф., Фрадкин Г.С.* Структура и эволюция земной коры Якутии. — М.: Наука, 1985. 248 с.
9. *Егоркин А.В., Зюганов С.К., Павленкова Н.А., Чернышев Н.М.* Результаты исследования структуры литосферы на профилях Сибири // *Геология и геофизика*. 1988. № 5. С. 120–128.
10. *Егоров А.С.* Глубинное строение и геодинамика литосферы Северной Евразии (по результатам геолого-геофизического моделирования вдоль геотравверсов России). — СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. 200 с.
11. Карта аномального магнитного поля России и прилегающих акваторий. — М-6 1 : 10000000. — Под ред. Т.П. Литвиновой, З.А. Макаровой — СПб.: ВСЕГЕИ, 1995. 4 листа.
12. *Кашубин С.Н., Петров О.В., Мильштейн Е.Д., Кудрявцев И.В., Андросов Е.А., Винокуров И.Ю., Тарасова О.А., Эринчек Ю.М.* Глубинное строение земной коры и верхней мантии Северо-Восточной Евразии // *Региональная геология и металлогения*. 2018. № 76. С. 9–21.
13. *Котов А.В.* Граничные условия геодинамических моделей формирования континентальной коры Алданского щита. — Автореф. дис. ... д.г.м.-н. — (ИГГД РАН. СПб. Россия), — СПб: СПбГУ, 2003. 78 с.
14. *Манаков А.В.* Региональные геофизические критерии прогноза коренной алмазоносности. — В сб.: *Геофизика Якутии на пороге XXI века*. — Под ред. В.В. Стогния — Якутск: ЯГУ, 2001. С. 158–168.
15. *Минц М.В.* Сейсмические образы коромантийной границы как отражение геодинамики докембрийского корообразования // *Геофизические исследования*. 2016. Т. 17. № 1. С. 65–82.
16. *Мишин В.М., Андреев А.П., Бекренев К.А., Алтухова З.А.* Новый геофизический подход к минерагеническому районированию Сибирской платформы и перспективы алмазоносности Якутского погребенного поднятия // *Литосфера*. 2011. № 5. С. 30–52.
17. *Мишин В.М., Гриненко В.С.* Геораздел Атлантик-Пацифик: главный тренд промышленно-алмазоносных таксонов большой линейной протяженности. — В сб.: *Геология алмаза — настоящее и будущее*. — Под ред. Н.Н. Зинчука — Воронеж: ВГУ, 2005. С. 132–149.
18. *Мокшанцев К.Б., Горништейн Д.К., Гудков А.А.* Глубинное строение восточной части Сибирской платформы и прилегающих складчатых сооружений Верхояно-Чукотской области. — М.: Наука, 1968. 172 с.
19. *Полянский П.О., Еманов А.Ф., Сальников А.С., Жабин В.В.* Динамический пересчет головных волн на центральном участке опорного профиля 3-ДВ: особенности методики и интерпретации временных разрезов // *Геофизические исследования*. 2018. Т. 19. № 2. С. 5–33.
20. *Розен О.М.* Сибирский кратон: тектоническое районирование, этапы эволюции // *Геотектоника*. 2003. № 3. С. 3–21.
21. *Розен О.М., Манаков А.В., Зинчук Н.Н.* Сибирский кратон: формирование, алмазоносность. — М.: Научный мир, 2006. 212 с.
22. *Рудницкая Д.И., Старосельцев В.С., Сальников А.С.* Построение макромоделей земной коры с применением Реапак-технологии по геотравверсу 3-ДВ (Восточная Сибирь) // *Геофизика*. 2013. № 1. С. 19–26.
23. *Сагир А.В.* Особенности развития и металлогения Сетте-Дабанского палеорифта // *Отечественная геология*. 1997. № 2. С. 17–23.
24. *Смелов А.П., Белоусова Е.А., Зайцев А.И., Олейников О.Б., Павлушин А.Д., Опарин Н.А.* Первые данные о составе и возрасте погребенного фундамента Алданской антеклизы (Сибирская платформа): результаты датирования ксеногенного циркона из кимберлитовой трубки Манчары // *Отечественная геология*. 2013. № 5. С. 68–72.
25. *Смелов А.П., Габышев В.Д., Ковач В.П., Котов А.Б.* Общая структура фундамента восточной части кратона. — В кн.: *Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия)*. — Под ред. Л.М. Парфенова, М.И. Кузьмина — М.: МАИК “Наука/Интерпериодика”, 2001. С. 108–112.
26. *Соболев А.Е.* Хандыгская кольцевая тектономагматическая макроструктура // *Геология и геофизика*. 1985. № 3. С. 33–39.
27. *Стогний В.В., Стогний Г.А.* Тектоническая расчлененность Алдано-Станового геоблока. — Новосибирск: Наука, 1997. 151 с.
28. *Стогний Г.А., Стогний В.В.* Геофизические поля восточной части Северо-Азиатского кратона. — Якутск: Сахаполиграфиздат, 2005. 174 с.
29. *Стогний Г.А., Стогний В.В.* Региональные неоднородности литосферы Северо-Азиатского кратона // *Геофизика*. 2009. № 6. С. 59–65.
30. *Стогний Г.А., Стогний В.В.* Региональные критерии прогноза кимберлитовых субпровинций востока Сибирской платформы на основе интерпретации гравимагнитных материалов. — В сб.: *Рудогенез и металлогения Востока Азии*. — Под ред. В.А. Труниловой — Якутск: Изд-во ЯГУ, 2006. С. 188–191.
31. *Суворов В.Д., Корнилова З.А.* Глубинное строение Алданского щита по данным сейсмологии близких землетрясений // *Геология и геофизика*. 1985. № 2. С. 86–93.
32. *Суворов В.Д., Мельник Е.А.* Сейсмическая структура земной коры в зоне сочленения Сибирского кратона и Верхояно-Колымской складчатой системы // *Интерэкспо Гео-Сибирь*. 2018. Т. 4. С. 264–271.
33. *Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия)*. — Под ред. Л.М. Парфенова, М.И. Кузьмина — М.: МАИК “Наука/Интерпериодика”, 2001. 571 с.

34. Тектоника, глубинное строение, металлогения области сочленения Центрально-Азиатского и Тихоокеанского поясов. — Под ред. Л.П. Карсакова, Ч. Чжао, Ю.Ф. Малышева, М.В. Горошко — Владивосток—Хабаровск: ДВО РАН, 2005. 264 с.
35. Тектоническая карта Якутской АССР и сопредельных территорий. — М-б 1 : 1 500000. — Под ред. К.Б. Мокшанцева — М.: ГУГК, 1976. 6 листов.
36. Харькив А.Д., Зинчук Н.Н., Крючков А.И. Коренные месторождения алмазов Мира. — М.: Недра, 1998. 555 с.
37. Хераскова Т.Н., Яковлев Д.В., Пиманова Н.Н., Березнер О.С. Строение Алданского щита и зоны его сочленения с Центрально-Азиатским складчатым поясом по геофизическим данным интерпретации трансектов “3-ДВ” и “Тында—Амурзет” // Геотектоника. 2018. № 1. С. 3—27.
38. Cook F.A., White D.J., Jones A.G., Eaton D.W.S., Hall J., Clowes R.M. How the crust meets the mantle: Litho-probe perspectives on the Mohorovičić discontinuity and crust—mantle transition // Can. J. Earth Sci. 2010. Vol. 47. P. 315—351.
39. Kennett B.L.N., Saygin E., Fomin T., Blewett R. Deep crustal seismic reflection profiling: Australia 1978—2011.— In: *ANUE Press and Commonwealth of Australia (Geoscience Australia)*, (Publ. House, Canberra, Australia. 2013), 170 p.
40. Kuusisto M., Kukkonen I.T., Heikkinen P., Pesonen L.J. Lithological interpretation of crustal composition in the Fennoscandian Shield // *Precambrian Research*. 2006. Vol. 420. P. 283—299.
41. Singh A., Singh C. Seismic imaging of the deep crustal structure beneath Eastern Ghats Mobile Belt (India): Crustal growth in the context of assembly of Rodinia and Gondwana supercontinents // *Precambrian Research*. 2019. Vol. 331. No. 1. P. 105343.
42. Smelov A.P., Timofeev V.F. The age of the North Asian Cratonic basement: an overview // *Gondwana Research*. 2007. No. 12. P. 279—288.
43. Srijayanthi G., Ravi Kumar M., Gahalaut V.K. A review of seismological research in India during the past five years (2015—2019) // *Proc. Indian Nation. Sci. Acad.* 2020. Vol. 86. No. 1. P. 531—552.
<https://doi.org/10.16943/ptinsa/2020/49794>
44. Zelt C.A., Smith R. Seismic traveltime inversion for 2D crustal velocity structure // *Geophys. J. Int.* 1992. Vol. 108. No. 1. P. 16—34.

Structure of the Earth' Crust in the Northeast of the Aldan Antecline (Siberian Platform): Diamond Potential

G. A. Stognya^a, V. V. Stognya^{a, b, *}

^aKuban State University, bld.149 Stavropolsky str., 350040 Krasnodar, Russia

^bGeophysical Institute, Vladikavkaz Scientific Centre, Russian Academy of Sciences (GPI VSC RAS),
bld.93a Markova str., 362002 Vladikavkaz, Russia

*e-mail: stognya_vv@mail.ru

The analysis of the gravitational and magnetic field of the Aldan antecline of its eastern part in the area bounded by longitudes 126° and 138° E and latitudes 58° and 64° N, and seismic data along the reference profile 3-DV “Tommot—Khandyga”, were carried out in order to identify structural features of the Early Precambrian consolidated crust and assessment of the potential diamond content of the territory. It's shown that the crystalline basement by the Uchur crust—mantle fault is divided into the Paleoproterozoic Aldan granulite-gneiss belt and the Archean Batomga granite-greenstone region; the southern segments were studied within the Aldan-Stanovoy shield. The processes of formation in the Paleoproterozoic of the Aldan granulite-gneiss belt contributed to an increase in the thickness of the earth's crust (to 50—52 km) compared to the Archean Batomga granite-greenstone region (42—45 km). The Khompu-Maya kimberlite field with the Tuymada pipe is confined to the Bestyakhsky block of the Batomga granite-greenstone region. The main regional criteria for the potential diamond content of the identified sub-province of the northeast of the Aldan antecline include: (i) the presence of a lithospheric root up to 220 km thick, (ii) the granite-greenstone type of the earth's crust, and (iii) low values of the heat flow.

Keywords: Aldan antecline, granulite-gneiss belt, granite-greenstone region, crystalline basement, gravity field, magnetic field, seismic section, diamond content