

УДК 551.24(268)

Глубинное строение земной коры Северного Ледовитого океана

И.С. Грамберг, В.Э. Волк, В.В. Верба, А.П. Губернов, Ю.Г. Киселев

НПО «Севморгеология»

Геолого-геофизические представления о строении земной коры Арктического шельфа России и глубоководного Арктического бассейна Северного океана основывались на материалах магнитометрических, гравиметрических и сейсмических работ. Относительно более детально сейсмическими методами исследованы (с постановкой ГСЗ) центральные районы шельфа морей Баренцева и Лаптевых, а также северная окраина Восточно-Сибирского моря (район о-ов Де-Лонга). Строение дна Арктического бассейна анализировалось главным образом по данным аэромагнитных и гравиметрических съемок, а также наблюдений МОВ с дрейфующих станций [*Грамберг и др., 1991*]. Итоговые материалы исследований - каркасные опорные геомагнитные (и геолого-геофизические) разрезы и колонки земной коры, позволяющие оценить мощность осадочного чехла и тип земной коры, а также схемы изогипс по поверхности опорных геофизических горизонтов [*Волк и др., 1982; Глубинное строение..., 1986; Магнитоактивная кора..., 1990*].

На основании гравимагнитных данных с учетом сейсморазведки и с привлечением всех имеющихся геолого-геофизических данных составлена сводная карта мощности земной коры (рис. 1).

В качестве модели при определении мощности земной коры глубоководной части бассейна Северного Ледовитого океана использована схема компенсации Эри. Модель составлена в предположении, что земная кора состоит из отдельных блоков плотностью $2,67 \text{ г/см}^3$, находящихся в состоянии гидростатического равновесия в вязком субстрате плотностью $3,08 \text{ г/см}^3$. Размеры блоков в плане примерно $25 \times 25 \text{ км}$. Плотность воды принята равной $1,03 \text{ г/см}^3$.

Мощность коры определялась как разность глубин подошвы компенсационных масс H и океана h . При правильно выбранной глубине компенсации изостатические аномалии не зависят от рельефа дна. Уравнение равновесия земной коры по модели Эри решалось при глубине подошвы компенсации 30 км, эмпирически установленной для Северного Ледовитого океана. Для Арктического глубоководного бассейна привлекались магнитометрические материалы, в частности, карта мощности магнитоактивной коры, составленная на основе анализа геомагнитных разрезов и колонок коры В.Э. Волком [*Глубинное строение..., 1986*]. Следует отметить, что для большей части региона статистически установлена близость уровней изотермы Кюри и фазовой поверхности Мохоровичича [*Строение земной..., 1984*].

По комплексу гравимагнитных данных удалось уточнить мощность коры в пределах Евразийского суббассейна. Для Амеразийского суббассейна учитывались данные, полученные в 1988-1991 гг. Ю.Г. Киселевым, Г.И. Кудрявцевым, М.Ю. Сорокиным и др. (НПО «Севморгеология»), а также зарубежные исследования [*Forsyth et al., 1986; Mair & Forsyth, 1982; Sweeney et al., 1982*].

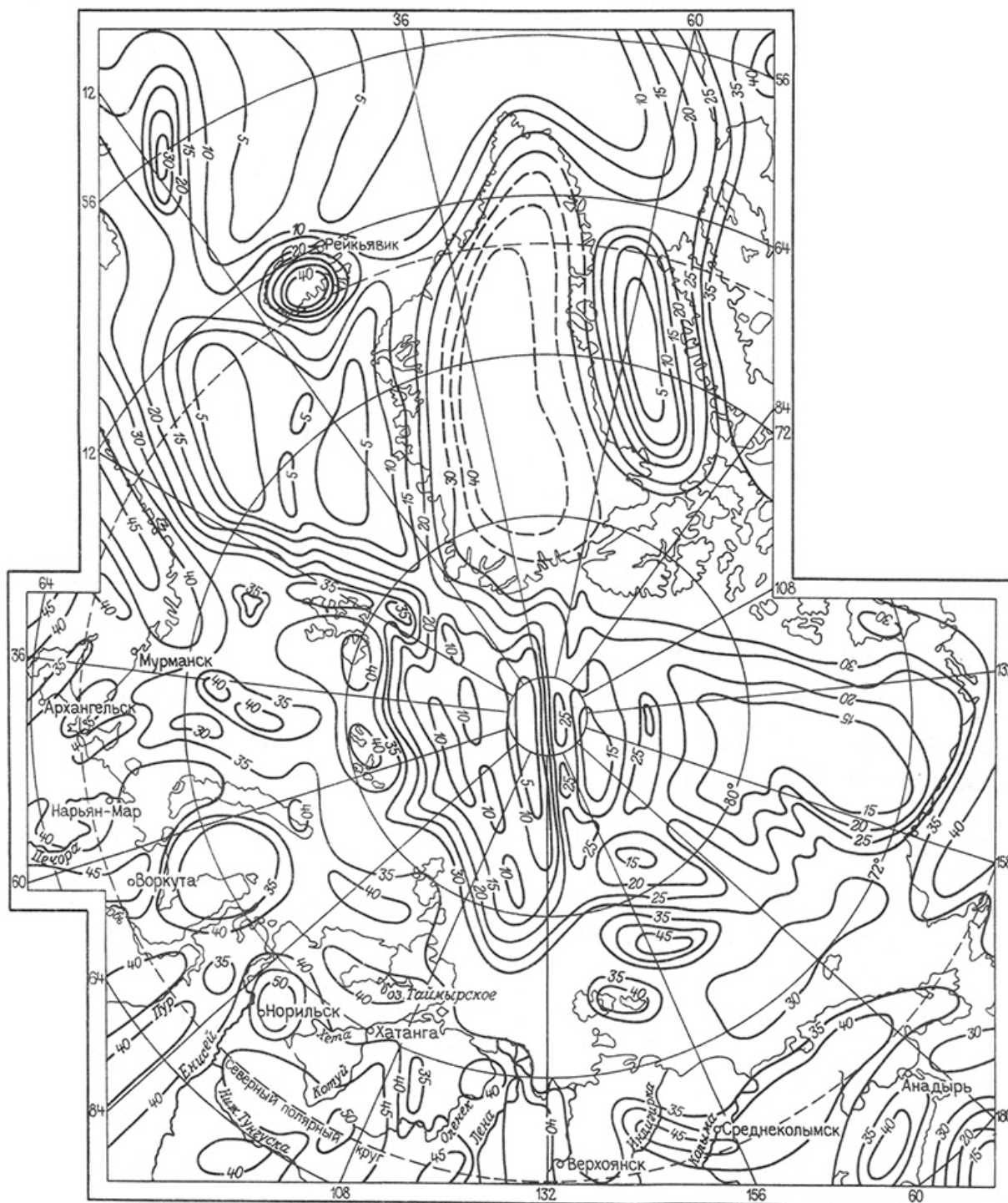


Рис. 1. Карта мощности (в км) земной коры бассейна Северного Ледовитого океана. Составили В. Э. Волк, В. В. Верба, А. П. Губернов,

Ю. В. Горячев, Ю. Г. Киселев с использованием советских и зарубежных материалов, 1980

Мощность коры по Норвежско-Гренландскому бассейну (см. рис. 1) дана по определениям Ю.В. Горячева (1980), выполненным на основе анализа отечественных и зарубежных публикаций. Перепады мощности земной коры здесь значительны (от 25-35 км и более - на побережье и Исландии до 5-10 км в глубоководной океанической части бассейна), шельфовая часть существенно уже, а тип коры изменяется от континентального до океанического. 1 000

На Арктическом шельфе мощность коры определена по данным ГСЗ, сейсмологическим исследованиям и материалам гравиметрических и магнитных съемок

путем вычисления эмпирических зависимостей между глубиной границы Мохоровичича и региональной составляющей гравитационного поля в редукции Буге [Верба и др., 1989], а также мощностью магнитоактивного слоя [Строение земной..., 1984]. Восточный и западный секторы Арктического шельфа существенно различаются: западный характеризуется более мощной корой - 30-45 км, аномально низкие значения - 28-30 км характерны для зон рифтогенеза [Баренцевская шельфовая..., 1988]; на шельфе восточных морей предполагаются мощности коры 30-32 км [Глубинное строение..., 1986; Строение земной..., 1984].

В пределах Арктического шельфа страны тип земной коры меняется от континентального (мощность 35-45 км) до переходного (25-30 км). В западной части шельфа устанавливается более мощная и магнитоактивная кора с существенной аномальностью - значительные мощности (15-20 км) платформенного чехла и отсутствие «гранитного» слоя. Примером аномальной коры такого типа являются «базальтовые окна» в центральной части Южно-Баренцевской впадины (рис. 2). Мощный платформенный чехол (свыше 20 км) на отдельных участках впадины [Волк и др., 1982] лежит прямо на «базальтовом» слое (V_r 6,4-7 км/с), а земная кора, несмотря на ее существенную мощность (20-35 км), может быть отнесена к переходному типу (см. рис. 2). В Карском море мощность коры 30-40 км, а мощность чехла варьирует от 1 до 12 км. Признаки отмеченной аномальности коры по данным отечественных и зарубежных комплексных геофизических работ предполагаются в северной части Карского шельфа, к юго-западу от Северной Земли [Ю.Я. Лившиц, А.М. Малявкин, В.А. Осипов, 1981; Строение земной..., 1984].

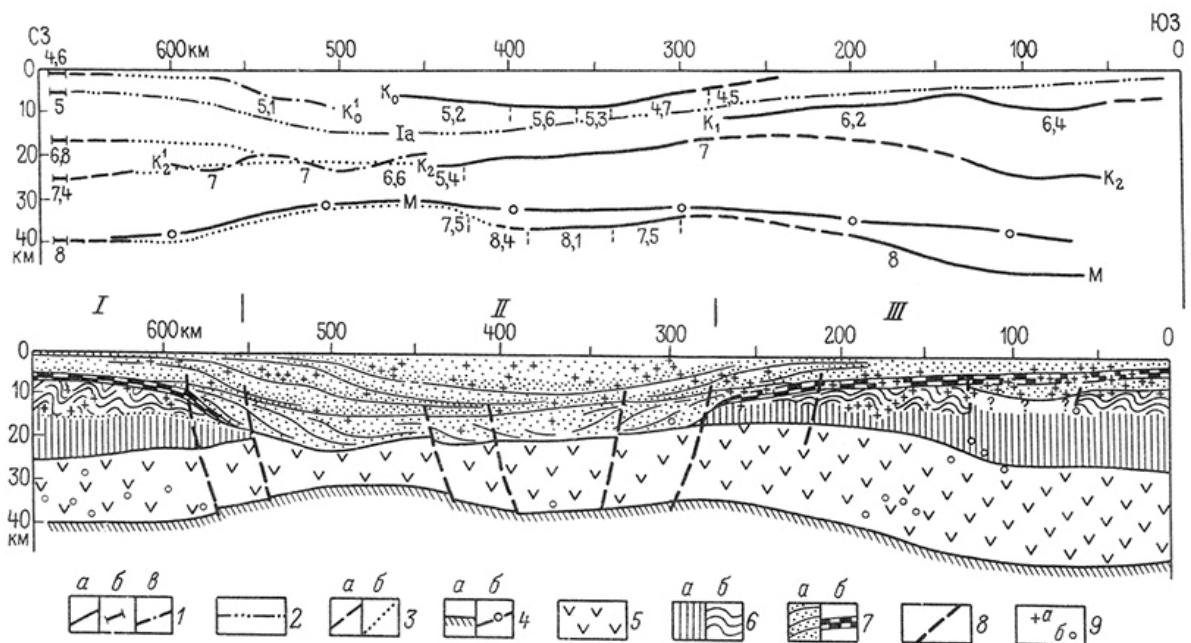


Рис. 2. Разрез земной коры южной части Баренцева моря (М. Л. Верба, А. Д. Павленкин, Ю. В. Тулина, 1988):

1 — преломляющие границы по данным: а — ГСЗ-82, б — ГСЗ-76, в — КМПВ (цифры — значения граничных скоростей, км/с); 2 — отражающий горизонт по данным МОВ ОГТ; 3 — границы (а — неуверенно проведенные, б — предполагаемые); 4 — граница Мохоровичича (а — по сейсмическим данным, б — по гравиметри-

ческим); 5 — «базальтовый» слой; 6 — гранито-метаморфический слой (а — кристаллические породы, б — складчатые); 7 — осадочный (платформенный) чехол (а — терригенные породы, б — карбонатные); 8 — разломы; 9 — верхние (а) и нижние (б) кромки магнитоактивных тел, спроецированные на плоскость разреза; I — Центральнобаренцевское поднятие, II — Южно-Баренцевская впадина, III — Печорская плита

В пределах шельфа моря Лаптевых земная кора при некотором утонении (до 30 км и менее) слабомагнитная, и, вероятно, подвергалась существенной переработке. По

данным Г.П. Аветисова (1987) и Н.М. Ивановой (1987), мощность платформенного чехла на участках возможного проявления внутриматерикового рифтогенеза достигает 14 км. Отмечается высокая сейсмичность ослабленной зоны.

В пределах северной части Восточно-Сибирского моря, на участке поднятия Де-Лонга, тип земной коры - континентальный (до 35-40 км), отмечается постепенное уменьшение мощности ее (до 30-35 км) в сторону материкового склона [Киселев, 1986]. Шельф Восточно-Сибирского и Чукотского морей характеризуется достаточно мощным платформенным чехлом (более 12 км) в северной части и маломощным (менее 5 км) на юге. В зоне перехода к глубоководному Арктическому бассейну мощность коры уменьшается до 20 км. Относительное сокращение ее (до 30 км) отмечается в области прогибов в центральных частях Восточно-Арктического шельфа.

Построение и анализ сводных, карт физических полей бассейна Северного Ледовитого океана позволили установить закономерности в поведении аномальных полей на границе континент - океан и сравнить их с полями других континентальных окраин Мирового океана. Зоне перехода континент - океан отвечает окольцовывающая его зона положительного и смежного с ней отрицательного гравитационного поля. Как единый элемент гравитационного поля эта зона трассируется от северного побережья Шпицбергена вдоль всего Евразийского и Северо-Американского континентального подножия. Подобные аномалии окаймляют с запада и востока Атлантический океан и являются типичной геофизической характеристикой континентального склона [Геология континентальных..., 1978]. Они отражают неоднородности глубинного строения коры на границе континент-океан.

Геологическая природа линейной положительной аномалии - погребенный краевой внешний выступ или подъем плотных масс в глубинных слоях коры. Конформные с максимумом линейные отрицательные гравитационные аномалии, вероятно, обусловлены внутренними и внешними осадочными периокеаническими бассейнами, сложными относительно низкоплотностными осадочными образованиями [Геология континентальных..., 1978].

Границе континент-океан отвечает также планетарный элемент структуры аномального магнитного поля - узкая обрамляющая материковый склон зона спокойного поля. Такая же зона, связанная с серией периокеанических прогибов, известна на западном побережье Северной Атлантики, континентальном склоне Европы и на западном побережье Африки. Повторяющаяся картина физических полей Δg и ΔT на границе континент-океан в различных частях Мирового океана отражает, вероятно, специфику и однотипность геологического строения континентальных окраин.

Мезозойско-кайнозойский возраст осадочных образований, выполняющих периокеанические бассейны, по-видимому, определяет и время заложения древнего океана. Древний океан в Амеразийском суббассейне образовался на границе поздней юры и раннего мела [Rowley & Lottes, 1988].

По отдельным протяженным трансарктическим геолого-геофизическим разрезам [Верба и др., 1986; Волк и др., 1982; Глубинное строение..., 1986; Строение земной..., 1984], опирающимся в основном на гравимагнитные данные, удалось составить представление об изменениях земной коры в зоне перехода с шельфа в глубоководную часть Северного Ледовитого океана. В Евразийском суббассейне магнитоактивная кора (рис. 3) меняется с континентальной (30-35 км) до океанической (10-15 км). В Амеразийском суббассейне в центральных областях котловин Подводников и Макарова по мере перехода от бровки материкового склона кора утоняется (15-20 км) и в основном становится корой переходного типа. При этом на отдельных участках в центральной и южной частях котловин Подводников возможно появление «окон», где из разреза выпадает «гранитный» слой [Верба и др., 1986; Волк и др., 1982]. Характерный останец континентальной коры (мощность 30-35 км) - Чукотское поднятие.

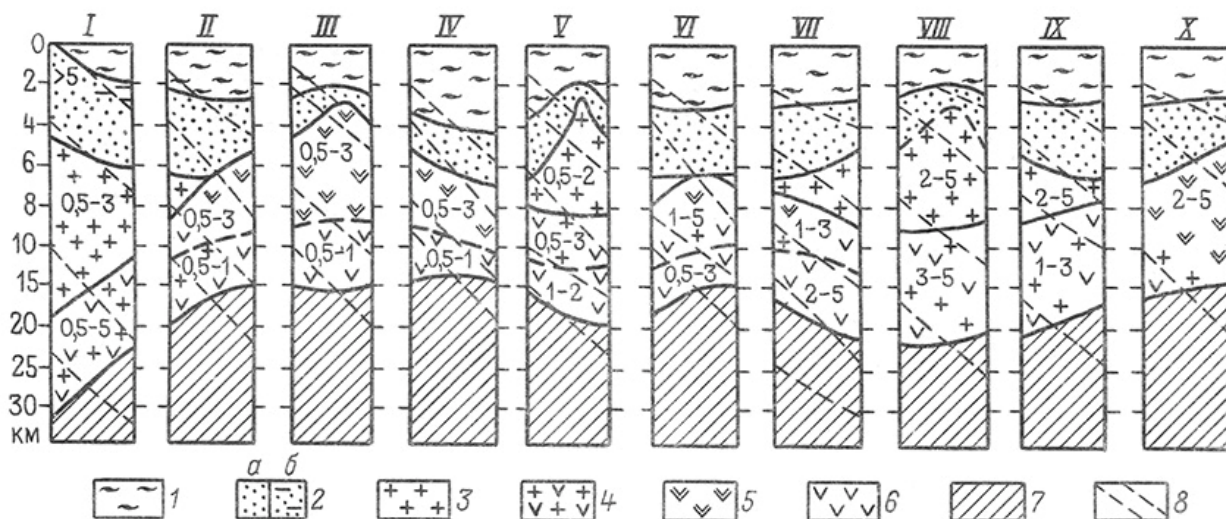


Рис. 3. Генерализованный геомагнитный разрез через Арктический шельф — глубоководную область Северного Ледовитого океана (геотраверс Земля Франца-Иосифа — Канадская баттальная равнина). Составил В. Э. Волк, 1988:

I — окраина Баренцево-Карского шельфа, $\Sigma_n = 75$; II — Абиссальная равнина Нансена, $\Sigma_n = 80$; III — срединный хребт Гаккеля, $\Sigma_n = 120$; IV — Абиссальная равнина Амундсена, $\Sigma_n = 96$; V — Порог Ломоносова, $\Sigma_n = 67$; VI — котловина Макарова, $\Sigma_n = 60$; VII — котловина Толля (Подводников), $\Sigma_n = 30$; VIII — поднятие Менделеева, $\Sigma_n = 82$; IX — котловина СП и Североморцев, $\Sigma_n = 37$; X — Канадская баттальная равнина, $\Sigma_n = 60$; 1 — водная толща; 2 — осадочный чехол: а — немагнитный, б — с включе-

нием возможно магнитных трапповых образований; 3 — «гранитный» слой (предположительно кристаллического архейско-нижнепротерозойского фундамента); 4 — «базальтовый» слой (предположительно переработанные под влиянием $P-T$ условий толщи «гранитного» слоя); 5 — «базальтовый» слой в океанических впадинах (преимущественно толеитовые базальты, или II океанический слой); 6 — III океанический слой, выделенный по региональной составляющей аномалий ΔT (предположительно серпентинизированная верхняя мантия); 7 — предположительно толща верхней мантии (глубже изотермы Кюри); цифры в колонках — оцененная по данным интерпретации средняя эффективная намагниченность слоев, А/м; 8 — перепад в положении выделенных на геомагнитных колонках опорных горизонтов

Для земной коры Арктического глубоководного бассейна устанавливается закономерное нарастание средней вычисленной эффективной намагниченности от Евразийского (J 1-2 А/м) к Амеразийскому (3-4 А/м) суббассейну. Наиболее магнитоактивен (4 А/м и более) участок, принадлежащий к поднятиям Менделеева и Альфа, в то время как из данных американских и канадских исследований [Вогт и Ковач, 1984; Глубинное строение..., 1986; Г.Ф. Джексон, Г.Д. Джонсон, 1984] известен относительно слабый уровень аномального магнитного поля в Канадской баттальной равнине. Кстати в ее южной части этими исследователями установлено проявление в поле ΔT спрединга (древний рифт) и соответственно, по крайней мере, субокеанической коры. Мощность земной коры в баттальной Канадской равнине, 15-20 км, а на поднятиях Менделеева и Альфа - 25-35 и даже 40 км.

По мнению Ю.Г. Киселева, в пределах поднятия Альфа мощная кора более близка к континентальной коре Гренландии и Канады, нежели к субокеанической Исландии [Киселев, 1986; Forsyth et al., 1986].

Изменение строения и типа коры в различных областях Арктического бассейна выявляется на опорных геомагнитных (и геолого-геофизических) разрезах по сосредоточению кромок аномалеобразующих тел, а на сведенных в генерализованный разрез геомагнитных колонках земной коры - по скачкам вычисленной эффективной намагниченности (см. рис. 3).

По материалам Е.А. Ашихминой, Ю.А. Заманского и В.П. Стремского (1987) в пределах архипелага Земли Франца-Иосифа близ континентального склона толща базальтов отбивается сейсмическим горизонтом с граничной скоростью 3,7 км/с. Складчатые образования фундамента характеризуются скоростями 5-5,7 км/с, а

«гранитный» слой (AR-PR₁, кристаллический фундамент) индексируется по преломляющему горизонту с v_r 6,67-6,6 км/с. В пределах абиссальной равнины Нансена (севернее 83°с.ш.) фундамент (II океанический слой) - v_r 5,3 км/с - погружается до 8-10 км, а глубже постепенно воздымается (16-12 км) опорный горизонт с v_r 7,5 км/с. В настоящее время имеются основания отнести последний не к III океаническому слою, а к разуплотненной верхней мантии.

Из охарактеризованных опорных сейсмических горизонтов, по крайней мере, три (v_r 3,7 км/с; 5,0-5,7 км/с; 6-6,6 км/с) хорошо увязываются с границами раздела в геомагнитном разрезе северных окраин Земли Франца-Иосифа.

Континентальная - субконтинентальная кора северной части Карского шельфа в районе Северной Земли (мощностью 20-32 км) со средней намагниченностью ее консолидированной части I 2-3 А/м в пределах Евразийской части Арктического бассейна сменяется типично океанической (мощностью безводной толщи 5-10 км), менее магнитной (1 А/м) и лишь в рифтовой долине Срединно-Арктического хребта Гаккеля - корой намагниченностью до 2 А/м [Карасик, 1980; *Строение земной...*, 1984 и др.]. В основном мощность осадочного чехла здесь не превышает 4 км. В консолидированной коре выделяются два магнитоактивных горизонта: верхний, видимо, связан с инверсионно намагниченными блоками толеитово-базальтового ложа «спрединговой» коры [Карасик, 1980], а нижний, прямо намагниченный современным магнитным полем, возможно, представляет толщи нижней части коры, образованные путем серпентинизации верхней мантии [*Строение земной...*, 1984; Г.Н. Петрова и др., 1976]. В зоне рифтовой долины кора сокращена до 5 км (см. рис. 1). Заметим, что не все авторы статьи едины в объяснении динамики образования земной коры этой части океана. В отличие от своих коллег Ю.Г. Киселев стоит на фиксистской позиции, отрицая здесь спрединг и отстаивая точку зрения, согласно которой хребет Гаккеля имеет вулканогенное (вулканорий) происхождение.

Земная кора в районе порога Ломоносова может быть отнесена к субконтинентальному типу (мощность до 25 км). При различных пересечениях порога [Вогт и Ковач, 1984; *Глубинное строение...*, 1986] установлено широкое изменение мощности осадочного чехла (0,5-3 км). А.М. Карасик первым обратил внимание на схожесть аномальных магнитных полей над северной окраиной Баренцево-Карского шельфа и порогом Ломоносова [Карасик, 1980]. Теперь получены данные о сопоставимости и строения, и намагниченности земной коры этих областей. На представленном геомагнитном разрезе верхняя часть консолидированной коры порога Ломоносова лишь условно отнесена к «гранитному» слою, поскольку имеющиеся сейсмические материалы [Киселев, 1986; Mair & Forsyth, 1982; Sweeney et al., 1982] позволяют предполагать здесь существование складчатого фундамента ($v_{пл}$ 4,7-5 км/с) или осадочно-вулканогенных образований, испытавших высокую стадию катагенеза.

В результате раскрытия глубоководного Арктического бассейна возможен дрейф (от кромки шельфа Баренцева и Карского морей) крупного геоблока (Трансарктического мегаплато), ограниченного порогом Ломоносова с одной стороны и системой поднятий Менделеева и Альфа - с другой. Структуры Трансарктического мегаплато испытывали влияние динамических процессов земной коры в пределах Канадской бативальной равнины и прилегающего шельфа. Авторами настоящей статьи получен геолого-геофизический материал, позволяющий провести аналогии между строением земной коры Трансарктического мегаплато и отдельными областями Баренцево-Карского шельфа. В целом земная кора в пределах мегаплато (или Трансарктического моста) имеет строение, близкое к субконтинентальной с перепадом мощностей от 15 до 25 км и более.

По среднему уровню эффективной намагниченности консолидированная кора (2-3 А/м) близка к земной коре северных окраин Арктического шельфа; наблюдается сходство и в аномальных полях силы тяжести и соответствующих скоростно-плотностных моделях земной коры.

В последние годы появились новые независимые геологические данные, свидетельствующие в пользу некогда существовавшего единства земной коры северных окраин Баренцево-Карского шельфа и порога Ломоносова. В частности, к такому выводу пришел В.И. Устрицкий (1988), опираясь на палеогеографические и палеотектонические исследования этих областей. При характеристике терригенных отложений основное внимание им было уделено анализу распределения минералов тяжелой фракции, являющихся основным индикатором состава размывающихся орогенов и, следовательно, тектонической природы последних.

Касаясь геодинамики образования магнитоактивной коры Евразийского суббассейна, А.М. Карасик оценил ее возраст примерно в 60 млн лет, одновременно отметив возможную неравномерность скорости спрединга на различных этапах [Карасик, 1980]. В.Э. Волк, опираясь на данные А.М. Карасика, проанализировал полосовидное аномальное поле ΔT и сделал вывод, по крайней мере, о двухэтапном характере его спрединговой динамики (60-40 и 40-0 млн лет), в ходе которой в палеогене произошло скачкообразное затухание скоростей разрастания магнитоактивной коры с 1 до 0,5 см/год (рис. 4).

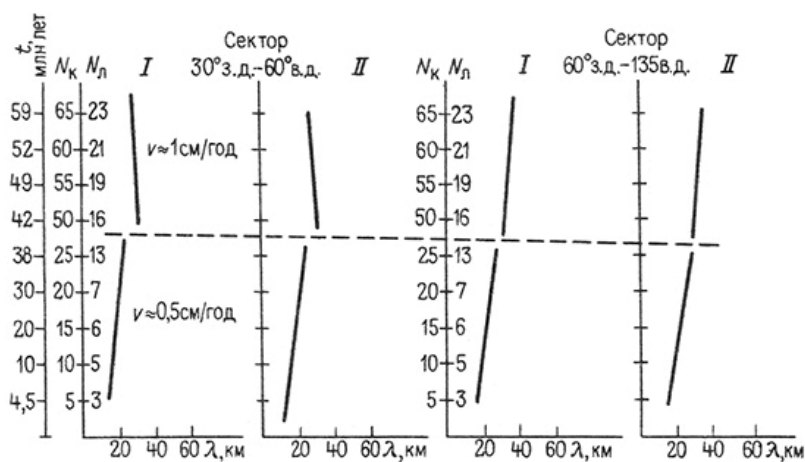


Рис. 4. Графики геодинамики спрединга магнитоактивной океанической коры Евразийского суббассейна Северного Ледовитого океана. Составил В. Э. Волк с использованием материалов А. М. Карасика, 1975, 1984. N_K , N_L — номера линейных магнитных анома-

лий (А. М. Карасик, 1978 и по Ламонтской шкале); λ — расстояния между смежными параллельными аномалиями одного знака, км; t — возраст магнитоактивной коры, млн лет, v — скорость разрастания магнитоактивной коры, см/год; пунктирная линия — граница смены ритмов спрединга магнитоактивной коры

Завершая характеристику земной коры Евразийского суббассейна, следует добавить, что по гравиметрическим данным выявляется асимметрия мощности земной коры относительно рифтовой долины Срединно-Арктического хребта Гаккеля, она уменьшается в абиссальной равнине Амундсена. Подобная картина отмечается в строении земной коры по обе стороны Срединного Атлантического хребта (Ю.Е. Погребницкий, С.М. Зверев, 1988).

В пределах котловины Макарова магнитная кора утонена до 15-20 км (см. рис. 1, 2), однако в целом сохраняется переходный тип строения. Глубина поверхности Мохоровичича здесь оценивается [Киселев, 1986] в 14-15 км с возможным проявлением субокеанических окон. В пределах котловин Макарова и особенно Подводников предполагается наличие внутримантийной границы на глубине 25-30 км, что связывается со сложной динамикой блоковых подвижек земной коры.

В настоящее время НПО «Севморгеология» в пределах котловины Подводников проводятся геолого-геофизические исследования по геотраверсам. Материалы работ обрабатываются, однако уже сейчас увеличение детальности и точности аэромагнитных наблюдений вдоль полосы исследований позволили взглянуть на эту часть Арктического

бассейна более детально. В геомагнитном разрезе здесь намечаются три опорных горизонта, предположительно связанные с трапповым комплексом пород чехла (либо альтернативно - складчатым байкальским? фундаментом), допалеозойским базифицированным фундаментом и фазовой поверхностью «базальтового» слоя. В центральной части котловины Подводников уровень изотермы Кюри, оцененный по аэромагнитным данным в 18-22 км, близок к возможному положению границы Мохоровичича. В котловине Макарова магнитоактивная кора более тонкая (до 15-20 км), а в зоне перехода к шельфу нашей страны доходит до 30-35 км.

В пределах поднятия Менделеева (и Альфа) мощность коры увеличивается. По гравиметрическим данным она превышает здесь 30 км, по данным зарубежных исследований [Forsyth et al., 1986], на поднятии Альфа достигает 35-40 км. На описываемом разрезе (см. рис. 2) магнитоактивная кора ограничивается 25 км. Различие в оценках разными методами объясняется, во-первых, тем, что в данном случае магнитометрия фиксирует глубину изотермы Кюри, во-вторых, сложностью магнитного поля ΔT над поднятиями Менделеева и Альфа, где проявляются искажения, связанные с возможно более глубокими объектами вблизи подошвы земной коры.

Таким образом, под поднятиями Менделеева и особенно Альфа (см. рис. 3) возможно наличие «корней», хотя сопоставление основных морфоструктур дна этой части региона с рисовкой поверхности Мохоровичича не дает оснований полагать здесь полное изостатическое равновесие земной коры. Последнее свидетельствует о незавершенности тектонического становления всего геоблока Трансарктического моста. Так, по результатам изучения морфологии (Г.П. Махотина, 1988) намечается его неотектоническая активность - относительный рост структур разного знака на фоне общего погружения геоблока консолидированной коры.

Существует много попыток нахождения аналогий в характеристике геофизических аномальных полей и трактовке возможной модели земной коры поднятий Менделеева и Альфа, в частности, с северной частью Анабарского щита [Строение земной..., 1984; В.В. Верба, А.А. Петрова, 1986].

В Канадской батиальной равнине по относительно редким в основном магнитным и гравиметрическим данным намечается утоненная (до 15 км и менее) кора с весьма повышенным уровнем намагниченности ($I = 3$ А/м) в ее северной части. Тип земной коры при отсутствии «гранитного» слоя и мощности чехла около 5 км здесь субокеанический. В южной части Канадской батиальной равнины мощность осадков доходит до 10 км и более [Вогт и Ковач, 1984; Г.Р. Джексон, Г.Л. Джонсон, 1984].

Большинство авторов статьи придерживается концепции о существовании дрейфа Трансарктического мегаплато как геоблока, отколовшегося от монолита консолидированной коры северных окраин Баренцево-Карского шельфа в результате раскрытия в Арктическом бассейне его Евразийской части. Альтернативным, хотя и менее распространенным [Forsyth et al., 1986; В.В. Верба], является предположение, что эта морфоструктура - срединно-океанический хребет древнего океана. Симметрично относительно поднятий располагаются котловины Подводников, Макарова и Канадская батиальная равнина. По плейт-тектоническим реконструкциям Арктического региона возраст заложения древнего океана датируется как 130 млн лет [Rowley & Lottes, 1988]. В общую структуру «старого» океана (по сравнению с Евразийским суббассейном) хорошо вписываются известные осадочные бассейны, выполненные мезозойско-кайнозойскими образованиями, приуроченные к континентальному склону Северной Америки и Азии. Их можно рассматривать как древние периокеанические бассейны (Т.Н. Копылова, 1981).

Зарубежные исследователи обращают внимание на сходство скоростного разреза хребта Альфа с Исландией и поднятием Манихаки в Тихом океане [Forsyth et al., 1986], однако сопоставление земной коры поднятия Альфа с сейсмогеологическими разрезами континентальной коры древних щитов представляются более убедительными (Ю.Г. Киселев, 1991).

В структуре наблюдаемого аномального магнитного поля система поднятий Альфа и Менделеева обособляется как единая провинция [*Глубинное строение...*, 1986]. Характерна региональная линейная зональность этого аномального поля, что послужило основанием выделить рифтовую долину [*Карасик, 1980*]. Однако следует отметить здесь разноплановый наложенный характер остаточных гравитационных полей, связанных со структурами верхних частей разреза земной коры. Если анализировать сглаженное магнитное поле, очевидно, отвечающее эффекту консолидированного фундамента, то оно распадается на субмеридиональную (Менделеева) и восток-северо-восточную (Альфа) части. Отличительная черта этого региона - в основном прямая корреляция между знаком локальной составляющей аномального поля и соответствующими формами рельефа дна.

Завершая характеристику глубинного строения земной коры бассейна Северного Ледовитого океана, отметим, что, если рассматривать эту проблему более глобально, естественно было бы перейти к изучению глубинного строения всего Арктического сегмента, например, в пределах контуров Арктической геодепрессии - геодинамической системы, выделенной Ю.Е. Погребницким (1976). Эта огромная область стока рек в Северный Ледовитый океан выражена и в характере рельефа поверхности Мохоровичича. В известной степени ее границы, тяготеющие к критическим широтам (около 62-65° с.ш.), выделяются и в «спутниковом» магнитном поле. В будущем по мере пополнения геолого-геофизических данных изучение глубинной структуры и динамики земной коры в Арктическом сегменте целесообразно проводить с привлечением аналогии с антиподально построенной земной корой Антарктического сегмента (В.Э. Волк, 1987). В этом случае в качестве Антарктической антиподальной геодинамической системы может быть принята выделенная по геофизическим данным Р.Г. Куриным и Г.Э. Грикуровым (1989) огромная область, отвечающая блоку коры континентального - субконтинентального типа. О возможности такой аналогии говорит интересный факт: площади Арктической и Антарктической систем почти равны (примерно 37 млн км²). Их контуры антиподально симметричны относительно экватора.

Важное значение в последующих исследованиях приобретает более детальное изучение глубинного разреза и структуры земной коры по опорным геотраверсам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баренцевская шельфовая плита / Под ред. И.С. Грамберга, - Л.: Недра, 1988.
2. *Верба В.В., Волк В.Э., Губернов А.П.* Комплексная геофизическая модель земной коры Арктического бассейна // Теория и практика региональных геофизических исследований Мирового океана и Антарктики. - Л., 1989. С. 25-32.
3. *Верба М.Л., Павленкин А.Д., Тулина Ю.В.* Глубинная геологическая структура шельфа Баренцева моря (по данным КСЗ-82) // Неоднородности глубинного строения земной коры океанов. - Л.: Севморгеология, 1986. С. 75-88.
4. *Вогт П.Р., Ковач Л.К.* Амеразийский бассейн, Северный Ледовитый океан: магнитные аномалии и их расшифровка // Тр. XXVII МГК. - М., 1984. Т. 4. С. 128-136.
5. *Волк В.Э., Иванов С.С., Шимараев В.Н.* Аэромагнитные данные в исследовании земной коры. - Л.: Недра, 1982.
6. Геология континентальных окраин. - М.: Мир, 1978. Т. 1.
7. Глубинное строение Северного Ледовитого океана по геофизическим данным / *В.В. Верба, В.Э. Волк, Ю.Г. Киселев и др.* - Л.: Севморгеология, 1986. С. 54-71.
8. *Грамберг И.С., Киселев Ю.Г., Коновалов В.В.* [Сейсмические исследования с дрейфующих станций «Северный полюс»](#) // Советская геология. 1991. № 3. С. 45-54.
9. *Карасик А.М.* Основные особенности истории развития и структуры дна Арктического бассейна по аэромагнитным данным // Морская геология, седиментология, осадочная петрография и геология океана. - Л.: Недра, 1980. С. 178-193.
10. *Киселев Ю.Г.* Глубинная геология Арктического бассейна. - М.: Недра, 1986.

11. Магнитоактивная кора Северного Ледовитого океана / В.Э. Волк, В.В. Верба, В.В. Жернов и др. // Тез. докладов IV съезда по геомагнетизму. - Калуга, 1990. Ч. 1. С. 69-70.
12. Строение земной коры Арктики по геофизическим данным / В.Э. Волк, Г.И. Гапоненко, Ю.Г. Киселев и др. // Докл. на XXVII МГК. - М., 1984. С. 26-36.
13. Forsyth D.A., Asudeh J., Green A., Jackson H.R. [Crustal structure of the Northern Alpha Ridge beneath the Arctic ocean](#) // Nature. 1986. Vol. 322. № 6077. P. 349-352.
14. Mair J.A., Forsyth D.A. [Crustal structure of the Canada Basin near Alaska, the Lomonosov ridge and adjoining basins near the North Pole](#) // Tectonophysics. 1982. Vol. 89. P. 239-253.
15. Rowley D.B., Lottes A.L. [Plate-kinematic reconstructions of the North Atlantic and Arctic: late Jurassic to present](#) // Tectonophysics. 1988. Vol. 155. P. 73-120.
16. Sweeney J.F., Weber J.R., Blasco S.M. [Continental Ridges in the Arctic ocean. LOREX constraints](#) // Tectonophysics. 1982. Vol. 89, P. 217-237.

Принята редколлегией 28 октября 1991 г.

Ссылка на статью:



Граммберг И.С., Волк В.Э., Верба В.В., Губернов А.П., Киселев Ю.Г. Глубинное строение земной коры Северного Ледовитого океана // Советская геология. 1992. № 6. С. 47-55.