

Л. Я. ПРОВОДНИКОВ  
ФУНДАМЕНТ ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ОБЛАСТИ

(Представлено академиком Ю. А. Кузнецовым 27 III 1969)

Магнито- и гравиметрические материалы по восточной части Русской платформы рассмотрены нами с методических позиций (<sup>1, 2</sup>). Анализ морфологии магнитного поля, в частности картирование его особенностей, а также расчеты глубин залегания магнитовозмущающих пород произведены непосредственно по графикам магнитного поля в масштабе съемок. Использованы и карты в изолиниях магнитных аномалий и аномалий Буге.

На рис. 1 дана упрощенная выкопировка из составленных карт. Глубины до магнитных пород представляют собой средние значения определений по ряду соседних профилей. Поверхность наиболее прогнутых участков фундамента отображена изогипсами схематично, по данным редкой сети пунктов глубин (здесь максимальных), что связано с трудностью выделения магнитных аномалий, вызванных породами фундамента, на фоне осложняющих полей от изверженных пород чехла.

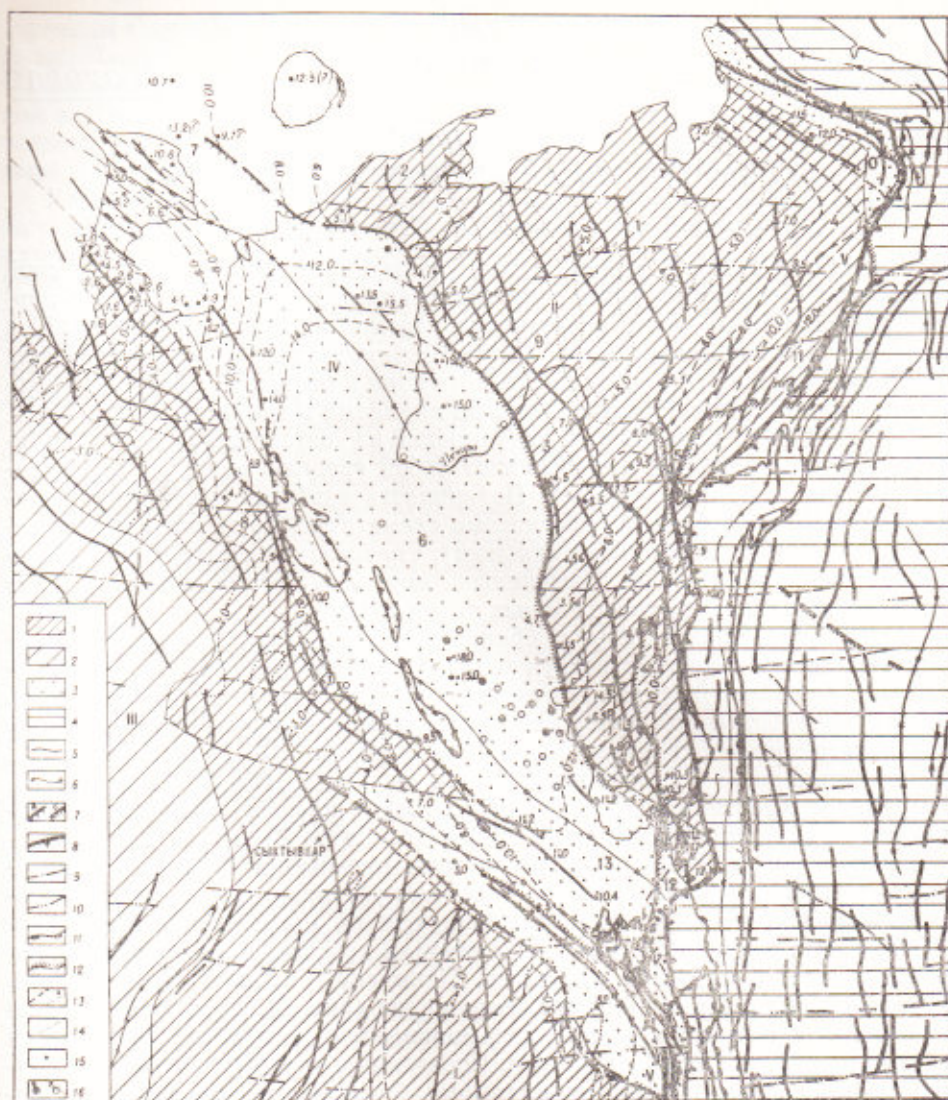
В результате анализа карт графиков магнитного поля уверенно прослежено с запада и с востока погружение под Тиманскую зону кровли дорифейского фундамента (нижнего этажа магнитовозмущающих пород). По данным количественной интерпретации магнитных аномалий, в пределах Тиманского кряжа фундамент залегает на глубинах 10—12 км и более (?), на п-о. Канин до 6—8 и, возможно, 10—11 км. Указанным глубинам не противоречат и геологические данные о Тиманском прогибе, вмещающем полный разрез рифейских отложений мощностью более 12 км (<sup>3, 4</sup> и др.).

Таким образом, Тимано-Канинская зона прогибания фундамента представляет собою глубокий прогиб длительного развития, т. е. поперечную зону перикратонного опускания, развившуюся на продолжении Варангера и Тиманского внутренних углов ограничения кратона. Зона территориально объединяет Тиманский авлакоген, Канинский прогиб, Урало-Тиманскую седловину и Предтиманское погружение (рис. 1). Тиманский авлакоген ограничен с запада и востока разрывными нарушениями, образующими ступени по поверхности фундамента. Последний в пределах авлакогена опущен по плоскостям разрыва, по-видимому, близким к вертикальным. Амплитуда смещений составляет до 6—8 км и, возможно, более по западному борту и до 10 км и более по восточному. На северо-западе авлакоген постепенно переходит в Канинский прогиб, существенно суженный и осложненный повышением фундамента. На юго-востоке приподнятость фундамента образует Урало-Тиманскую седловину.

В пределах Тиманского опускания наблюдается пониженное магнитное поле. Понижение гравитационного поля отмечается в центральной и юго-восточной частях. С. ортографически выраженными поднятиями Тимана и п-о. Канина на площади, ограниченной изогипсой 1,0 км по поверхности рифейских отложений (<sup>5</sup>), совпадает положительная гравитационная аномалия. Аномалию эту можно объяснить приподнятостью уплотненной

Рис. 1. Структура поверхности и тектоническое строение фундамента Тимано-Печорской области. 1 — саамиды и близкие им по возрасту зоны древнейших складчатостей (возможны подчиненно развитые беломориды и карелиды); 2 — беломориды (возможны отдельные массивы древнейших складчатостей и подчиненно развитые карелиды); 3 — карелиды (возможны отдельные выступы более древних складчатостей); 4 — герциниды Урала (восточнее краевого шва кратона) и Зауралья; 5, 6 — оси аномалий, обусловленных образованиями фундамента платформы и герцинид Урала: 5 — оси положительных магнитных аномалий и аномальных зон (вдоль части осей возможны глубинные разломы — пронизываемые зоны), 6 — оси





зон пониженного магнитного поля; 7 — разрывные нарушения, устанавливаемые по сочленению разнохарактерных полей и по различию в глубинах залегания, по магнитным (а) и по гравимагнитным (б) данным; 8 — краевой шов, ограничивающий окраинную часть платформы (ее кратон); 9 — осевые линии зон глубинных разломов и главнейшие глубинные разломы (мобильные, пронизываемые зоны), устанавливаемые по направлению размещения очагов магматических (намагнитических) внедрений, секущему простиранию магнитных аномалий; 10 — то же, дополнительно охарактеризованные положительными гравитационными аномалиями; 11 — контуры выходов рифея (и, возможно, кембрия); 12 — западная граница складчатого Урала (по выходам нижнего карбона и более древних пород); 13 — изогипсы (км, знак минус опущен) кровли дорифейского (эпикарельского) фундамента по поверхности магнитовозмущающих пород (а — по <sup>(13)</sup>); 14 — изогипсы фундамента по <sup>(5)</sup> (в Большеземельской тундре глубины учтены по <sup>(13, 14, 20)</sup>); 15 — глубины (км) до верхней кромки магнитных пород дорифейского фундамента, вычисленные с применением палеток <sup>(2)</sup>; 16 — скважины Тимано-Печорской области, вскрывшие гранитоиды (а) и сланцы рифея (б). Структуры по поверхности дорифейского фундамента: I, II — Волго-Уральская (северо-восточный сектор) и Печорская антеклизы; III — Московская (северо-восточный сектор) синеклиза; IV, V — Тиманская (поперечная) и Предуральская зоны перикратонных опусканий; 1 — Большеземельский свод, 2 — Нарьян-Марское поднятие, 3 — Печорский вал, 4—5 — Чернова и Чернышева поднятия (краевые), 6 — Тиманский авлакоген, 7 — Канинский прогиб, 8 — Предтиманское погружение, 9 — Денисовский прогиб, 10—12 — Коротанхский, Воркутинский и Печорский прогибы, 13 — Урало-Тиманская седловина



рифейской метаморфизованной толщи, возможно, существенно карбонатной (тяжелой) в нижней, нескрытой части, и поднятием фундамента (Канин).

Территория с приподнятым залеганием фундамента, между Тиманским и Предуральским опусканиями, названа Печорской антеклизой.

План осей, разрывных нарушений, разломов, а также морфологическая характеристика магнитного и гравитационного полей, с учетом закономерностей и особенностей, установленных в целом по территории Русской и Сибирской платформ, позволили подразделить фундамент рассматриваемой области по возрасту консолидации на комплексы структур дорифейской складчатости (рис. 1, возраст обнаженных древних складчатостей Кольского полуострова и Карелии учтен по (5)).

Полоса распространения преобладающих саамид и близких им по возрасту зон древнейших складчатостей, расположенная южнее Тимана, непосредственно прослежена от обнаженных на Кольском полуострове. На продолжении этой полосы, за южной рамкой рис. 1, известны многочисленные скважины, вскрывшие архейские породы. Над саамидами Русской платформы, как и над археидами Сибирской, отмечается наиболее высокий уровень напряженности магнитных аномалий, их коррелируемость на значительном протяжении и четкая полосчатость поля. Аномалии слабой интенсивности и изометричных очертаний, создающие в целом мозаичного характера магнитные поля, наблюдаемые на отдельных гнейсовых куполах, не типичны для архейских складчатостей в региональном плане. Для архейской складчатости повсеместно устанавливается относительно повышенное гравитационное поле, близкое по простиранию осей и общей структуре аномалий наблюдаемым здесь по магнитному полю. Существенно пониженное гравитационное поле наблюдается лишь на территориях глубоких прогибов. К области древнейшей консолидации отнесена и Печорская часть платформы, территориально совпадающая с одноименной антеклизой. Над этой территорией наблюдаются магнитные и гравитационные поля, аналогичные фиксируемым над зонами саамид, выделенными южнее Тиманского кряжа.

Тимано-Канинская зона отнесена к области развития карельской складчатости. Основанием для этого послужил наблюдаемый здесь общий пониженный уровень напряженности магнитного поля, характерный в целом для областей карельской складчатости Русской платформы. Учтены особенности гравитационного поля. Об относительно молодом возрасте складчатости этой зоны может свидетельствовать также наблюдаемое вдоль юго-восточной границы характерное, близкое к торцовому сочленение границ ее структур с вмещающими саамидами. Верхняя возрастная граница складчатости этой зоны определяется залеганием на ней платформенных рифейских отложений, обнаженных на Тимане и п-о. Канин. К зоне карелид приурочен Тиманский авлакоген и прогибы на его продолжении. Западное и восточное ограничения авлакогена совпадают с границами зоны карельской складчатости.

Как видим, высказываемое рядом исследователей ((6-8) и др.) положение о наличии Тиманского прогиба (глубокой борозды) в теле эпикарельского фундамента, заполненного рифейскими отложениями, находит отражение в магнитных и гравитационных полях.

Однако есть немало работ, в которых Тимано-Печорская провинция отнесена к области байкальской складчатости и Тиман рассматривается как антеклиза по поверхности байкальского фундамента. При этом некоторые из них ((9, 10) и др.) основаны на геологических данных, часто на общих геологических соображениях, другие же ((11-14) и др.) — на анализе региональных геофизических полей. В последнем случае не делались попытки учета интерференции геофизических полей и были использованы данные о глубинах залегания магнитных пород, вычисленные в основном способами «касательных», «характерных точек» и т. п., что в условиях осложненных магнитных полей не обеспечивает полноты и точности интерпретации.



Б. Я. Вассерман, В. С. Журавлев и др. <sup>(10)</sup> рассматривают интрузии гранитов, встреченные буровыми скважинами в бассейне Печоры и Ижмы, как факт, подтверждающий байкальский возраст складчатости фундамента Тимано-Печорской области. Вместе с тем, буровые скважины, обнаружившие граниты, расположены обычно друг от друга на больших расстояниях. Часто между ними (рис. 1) есть скважины <sup>(13)</sup>, встретившие сланцы рифей (в <sup>(10)</sup> они показаны не все). Поэтому вывод о широком распространении в рифейских отложениях интрузивных тел гранитного состава «типа батолитов» <sup>(10)</sup> преждевремен. Наличие предполагаемых батолитов не обнаруживается и геофизическими материалами. В магнитных и гравитационных полях не отмечаются признаки, характеризующие наличие гранитных тел. Наиболее крупный по площади «Омра-Сойвинский батолит» <sup>(10)</sup> находится в районе распространения положительной гравитационной аномалии, тогда как для гранитных батолитов характерны, как правило, относительно пониженные («отрицательные») аномалии Буге, что объясняется меньшей плотностью ( $\delta = 2,61-2,63 \text{ г/см}^3$  <sup>(15)</sup>) относительно вмещающих пород, в данном случае преимущественно сланцевого комплекса ( $\delta = 2,7-2,8 \text{ г/см}^3$  <sup>(16)</sup> и больше на глубине). Так как гранитные тела не проявляются в геофизических полях, естественно предположить, что размеры их малы в плане и на глубину. Гранитные интрузии, как и другие тела изверженных пород на Тимане, видимо, представляют собой плутоны «внегеосинклинального магматизма» <sup>(17)</sup>. Их можно связать с образованием «Тиманского антитетического вала» <sup>(6)</sup> или с «эпикинетическим» его формированием <sup>(3, 4)</sup>.

По новейшей детальной геологической съемке (1966 г.), в рифее Урала больше фаций прогиба <sup>(18)</sup>, чем пород эвгеосинклинальной зоны <sup>(40)</sup>. Метаморфизация рифейских пород могла и здесь произойти существенно так, как показал это П. Е. Оффман <sup>(6)</sup> для Тимана. В связи с этим интересен вывод о том, что «осадочные формации Тимана, Канина и др. имеют диагенез — метаморфизм 675—650 млн лет, заключавшийся интрузиями гранитов Канина, Тимана 675—585 млн лет» <sup>(19)</sup>, стр. 83).

Пониженные и слабо осложненные магнитные поля, обусловленные обнаженными рифейскими породами Урала, ничего общего не имеют с полем, над погребенными образованиями фундамента платформ, примыкающими к Уралу, над которыми широко развиты напряженные полосчатые аномалии, характерные для эвгеосинклинальных зон складчатостей.

В заключение мы хотели бы подчеркнуть, что выводы П. Е. Оффмана <sup>(6)</sup> и А. А. Богданова <sup>(7)</sup> о Тимане как о рифейском внутриплатформенном прогибе (авлакогене по А. А. Богданову) и другие результаты их исследований, существенно подтверждаются новейшими геологическими, геофизическими и разведочными данными.

Институт геологии и геофизики  
Сибирского отделения Академии наук СССР  
Новосибирск

Поступило  
18 III 1969

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Л. Я. Проводников, ДАН, 111, № 5 (1956); 165, № 6 (1965); 166, № 5 (1966).
- <sup>2</sup> Л. Я. Проводников, Альбом палеток для определения элементов залегания намагниченных тел без ошибки за выбор нормального поля, Новосибирск, 1963.
- <sup>3</sup> В. А. Разницын, Тектоника Южного Тимана, 1964.
- <sup>4</sup> В. А. Разницын, Тектоника Среднего Тимана, 1968.
- <sup>5</sup> Тектоническая карта Евразии, гл. ред. А. Л. Яншин, 1966.
- <sup>6</sup> П. Е. Оффман, Тр. Геол. инст. АН СССР, в. 58 (1961).
- <sup>7</sup> А. А. Богданов, Вестн. Моск. ун-в., сер. геол., № 5 (1961); Бюлл. МОИП, отд. геол., № 5 (1965).
- <sup>8</sup> Н. С. Шатский, Избр. тр., 2, «Наука», 1964, стр. 544.
- <sup>9</sup> Н. С. Шатский, Бюлл. МОИП, отд. геол., в. 216 (1945).
- <sup>10</sup> Б. Я. Вассерман, В. С. Журавлев и др., Бюлл. МОИП, отд. геол., 48, в. 4 (1968).
- <sup>11</sup> О. А. Калинин, Э. Э. Фотиади Тр. Всесоюз. нефт. и-и. геол.-разв. инст., в. 133 (1959).
- <sup>12</sup> В. А. Дедеев и др., Сов. геол., № 7 (1962).
- <sup>13</sup> Р. А. Гафаров, Тр. Геол. инст. АН СССР, в. 85 (1963).
- <sup>14</sup> М. А. Осада, Геотектоника, № 1 (1968).
- <sup>15</sup> В. Н. Зандер и др., Геологическое строение фундамента Русской плиты, 1967.
- <sup>16</sup> О. А. Калинин, Тр. Всесоюз. нефт. и-и. геол.-разв. инст., в. 133 (1959).
- <sup>17</sup> Ю. А. Кузнецов, А. Л. Яншин, Геология и геофизика, № 10 (1967).
- <sup>18</sup> А. А. Прохин, Основные черты истории тектонического развития Урала, 1965.
- <sup>19</sup> А. А. Полканов, Э. К. Герлинг, Тр. Лаб. докембрия АН СССР, в. 12 (1961).
- <sup>20</sup> Н. В. Неволлин и др., Сов. геол., № 2 (1965).