

В. А. БУШ, Р. Г. ГАРЕЦКИЙ, Л. Г. КИРЮХИН

О ПОГРЕБЕННОЙ ЗОНЕ КАЛЕДОНСКОЙ СКЛАДЧАТОСТИ ВДОЛЬ ЮГО-ЗАПАДНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

(Представлено академиком А. Л. Яншиным 28 IV 1971)

Местоположение юго-западной границы Восточно-Европейской платформы вызывает большие споры (^{1, 2}). Буровые и геофизические исследования последних лет (^{6, 11, 13-15}) дают по этому вопросу дополнительную информацию.

По линии Торнквиста, протягивающейся в северо-западном направлении от Свентокшиских гор вдоль Поморско-Куявского вала к северному крылу п-о Ютландия, происходит смена складчатого фундамента (см. рис. 1). К северо-востоку от этой линии скважинами (в Ютландии — Фредериксхавн, в Скании — Льюнгхузун, Сведала, в Польском Поморье — Леба, Лемборк, Бытув) вскрываются глубоко метаморфизованные докембрийские (карельские) образования, перекрытые полого лежащими, а иногда, в зонах разломов, дислоцированными (Скания) платформенными отложениями (^{10, 12}). Эти древние образования обнажены на о. Борнхольм (⁴).

К юго-западу от линии Торнквиста складчатый фундамент неизменно оказывается более молодым. Байкальский возраст его установлен к северо-востоку от Свентокшиских гор и под Предкарпатским прогибом. В южной части Свентокшиских гор обнажен каледонский складчатый фундамент. В Польском Поморье ряд скважин — Дарлово 2, Лютом 1, Хойнице 3 — соответственно на глубинах 1604; 2463; 2967 м вскрыл сероцветные аргиллиты, сланцы и песчаники с углами падения от 5 до 80° (в большинстве случаев 30—40°). Остатки фауны позволяют отнести эту сероцветную толщу к силуру (Хойнице 3 — лудлоу, Лютом 1 — венлок). Породы силура перекрыты полого лежащими (до 5°) красноцветными терригенными отложениями девона (Old red) или перми (¹³). Скважины Ямно ИГ-1 и Ямно ИГ-2 на глубинах 2747 и 2096 м под спокойно лежащими франскими известняками мощностью 300 м и сероцветными красноцветными песчаниками с прослоями алевролитов нижнего — среднего девона (800 м) обнаружили круто наклоненные серые слюдястые рассланцованные аргиллиты карадока вскрытой мощностью до 500 м. Скважины Нова Кормча и Мяско 1 вскрыли сильно дислоцированные переслаивающиеся между собой сланцы, аргиллиты, алевролиты и песчаники ордовика, накопление которых происходило в относительно глубоководном бассейне геосинклинального типа (¹⁰).

На северном мысу о. Рюген под полого залегающими породами триаса скважина Аркона вскрыла переслаивающиеся между собой темно-серые сланцы, аргиллиты, алевролиты и кварцитовидные песчаники ордовика с углами падения 20—70° (^{4, 6-9}). Вскрытая мощность пород ордовика здесь превышает 2000 м. Складчатость этих отложений мелкая, интенсивная, по характеру близкая к складчатости флишевых толщ (^{6, 8}). Крутые наклоны слоев ордовика здесь иногда объясняют местной их дислоцированностью у разлома. Однако в направлении к югу отсюда под отложениями триаса на-

блюдается последовательное появление пород перми, различных отделов карбона и девона, причем даже вблизи разломов они залегают очень полого. Породы же ордовика на севере о. Рюген всюду сложно дислоцированы, иногда с обратной последовательностью граптолитовых зон, что говорит об опрокинутом залегании слоев.

В северном Шлезвиге скважины Фленсбург 1 и Вестерхузен 1 вскрыли дислоцированные зеленые сланцы верхнего докембрия ⁽²⁾.

Линия Торнквиста с юго-запада сопровождается крупным минимумом силы тяжести, который связан с глубоким погружением подошвы платформенного чехла, происходящим по системе тектонических ступеней, а также с описанными выше особенностями строения фундамента. О глубоким погружении кровли магнитовозмущающих тел докембрия здесь говорит резкое падение интенсивности магнитных аномалий. Локальные остаточные гравитационные и магнитные аномалии, связанные с петрографической неоднородностью докембрийского фундамента, к северо-востоку от линии Торнквиста имеют северо-восточное простирание, а к юго-западу от нее — северо-западное. Такое изменение характера геофизических полей вдоль линии Торнквиста связано со сменой характера фундамента по обе стороны от нее.

Таким образом, имеющийся фактический материал подтверждает предположения А. Торнквиста и Г. Штилле ⁽³⁾, связывающих ограничение Восточно-Европейской докембрийской платформы с линией Торнквиста. Данные бурения и геофизики показывают, что к юго-западу от этой линии, параллельно ей, прослеживается крупный Рюгенско-Поморский прогиб, заполненный мощными (свыше 3000—4000 м) толщами аспидной формации ордовика и силура и вытянутый более чем на 900 км.

Вопрос о юго-западной границе Рюгенско-Поморского прогиба решается предположительно, поскольку она проходит в местах наиболее мощного развития платформенного чехла. Однако к юго-западу от линии Торнквиста, параллельно ей, намечается еще одна крупная линия погребенного разлома северо-западного простирания. В пределах Польши эта линия проходит юго-западнее Свентокшиских гор, отделяя дислоцированные отложения карбона и девона фундамента Меховской мульды от менее дислоцированного древнего красного песчаника кельцид в Свентокшиских горах. Здесь рассматриваемая линия совпадает с северо-восточным бортом Меховской мульды. Далее к северо-западу вдоль этой линии Е. Зноско ⁽¹³⁾ проводит внешний край варисцид (Субварисцидская зона). В платформенном чехле с этой линией совпадает юго-западный край южной полосы компенсационных меловых мульд Поморско-Куявского вала (Щецинской и Лодзинской). Кроме того, ей отвечает гравитационная ступень между региональным Предсудетским максимумом силы тяжести и минимумом Лодзинской мульды.

На дальнейшем простирании к северо-западу этой линии в пределах ГДР расположена длинная цепь соляных структур (Грамцов, Клаусхаген, Тарнов, Мальхин, Фрезендорф, Горич), вероятнее всего, маркирующая собой крупный разлом в фундаменте или в нижних горизонтах платформенного чехла ⁽¹⁴⁾. К этой же линии приурочено погружение с юга на север поверхности Мохоровичича и Конрада ⁽¹¹⁾. Наконец, ей отвечает четкая гравитационная ступень Росток — Тетеров — Нойбранденбург. Еще северо-западнее эту линию легко проследить по элементам гравитационного поля через о. Фемарн к южному краю крупного гравитационного максимума Ассенс, охватывающего о. Фюн, где рассматриваемая линия совпадает с крупным разломом, уверенно выделяющимся высоким градиентом силы тяжести. В платформенном чехле здесь расположена крупная флексура, разграничивающая Рингкёбинг-Фюнское поднятие и Северо-Германскую впадину.

Намеченная выше тектоническая линия (ее предлагается именовать «линией Варты» по названию реки, примерно направлению которой

опа отвечает), очевидно, соответствует крупному разлому в фундаменте платформы *. С линией Варты можно связывать юго-западный край Рюгенско-Поморского прогиба.

Складкообразование в прогибе сопровождалось поднятиями, так как в его осевых частях (полоса Ямно — Мясско) преддевонской эрозией удалено более 1000 м силурийских отложений и древний красный песчаник ложится непосредственно на породы ордовика. К северо-востоку от Рюгенско-Поморского прогиба (Скания, Борнхольм, Готланд) ордовик и силур представлены исключительно глинистыми и карбонатными породами (?). Поэтому источники терригенного материала для толщ, заполняющих прогиб, располагались к юго-западу от него. Здесь за линией Варты в ордовике и силуре находилась размывавшаяся зона поднятий, которая впоследствии была переработана опусканиями в девоне (после каледонской складчатости в Рюгенско-Поморском прогибе) и герцинской складчатостью.

Северо-западное продолжение Рюгенско-Поморского прогиба пока еще неясно. Г. Кельбель (⁴, ⁹) и Е. Зноско (¹⁵) полагают, что он центрически замыкается между о. Рюген и о. Зеландия, так как в скважинах Арнум, Глассберг, Слагельсе и Льюнгхузен сразу под платформенным чехлом вскрыт докембрийский метаморфический фундамент. Однако линейный характер ограничений обоих бортов прогиба, прослеживающийся по данным гравиметрии непосредственно на территории Дании, позволяет предполагать, что этот прогиб по мере расхождения обоих глубинных разломов расширяется, в его центральной части появляется поднятие, сложенное докембрийскими породами, а зоны интенсивного прогибания сохраняются лишь в непосредственной близости от глубинных разломов: на юге вдоль линии Варты в Северном Шлезвиге и на севере вдоль линии Торнквиста под осевой частью Датской борозды в Средней Ютландии, где подошва цехштейна погружена в узкой зоне на глубину до 5 км.

Рюгенско-Поморский прогиб находит четкое отражение и в структурах платформенного чехла: в узком промежутке между линией Торнквиста и линией Варты расположены весьма своеобразные структуры Датско-Польской борозды (⁴). Эта борозда состоит из цепочки линейных прогибов, заполненных мезозойскими толщами. К их числу принадлежит прогиб Поморско-Куявского вала, где мощности отложений верхов триаса, лейаса, доггера, мальма и доантской части мела в 3—6 раз выше, чем на окружающих территориях.

Позднемеловое прогибание концентрируется в двух линейных полосах, обрамляющих с северо-востока и юго-запада Поморско-Куявский вал. Мощность отложений верхнего мела в Щецинской, Лодзинской и Меховской мульдах достигает 2500 м, в Мазовецко-Люблинской полосе впадин превышает 1000 м. Мощность пород верхнего мела вне Датско-Польской борозды всего 500—600 м. В прогибе Северной Ютландии, лежащем непосредственно на продолжении Поморско-Куявского вала, она опять превышает 1000 м.

Рингкёбинг-Фюп-Рюгенское поднятие, расположенное над Рюгенско-Поморским прогибом и развившееся в поздней перми, триасе, юре и в раннем мелу, а также позднемеловой Барт-Гримменский вал характеризуются резко удлиненной формой, не типичной для структур Северо-Германской впадины.

Линейному характеру крупных платформенных структур Датско-Польской борозды отвечает и линейный характер развитых в ее пределах локальных структур. Особенно хорошо последние изучены в пределах Поморско-Куявского вала, где они представляют собой антиклинали с наклоном крыльев до 15—20° и соотношением длины к ширине от 1 : 8 до 1 : 12.

* В геомагнитном поле «линия Варты» прямого отражения не находит, однако простирающиеся магнитные аномалии не противоречат простираанию самой линии.

Антиклинали часто осложнены соляными ядрами протыкания. На окружающих Поморско-Куявский вал территориях линейные платформенные структуры появляются лишь вблизи меловых разломов Средне-Германской главной линии в пределах ГДР ⁽¹⁴⁾, а также в низовьях Эльбы, где их обычно ставят в связь с развитием зон разломов.

Выявление Рюгенско-Поморской зоны каледонской складчатости позволяет думать, что сплошной области байкальской складчатости к юго-западу от линии Торнквиста ⁽¹²⁾ не существует. Выходы дислоцированных рифейских пород Лаузица, Центральной Англии и других мест правильнее рассматривать как участки поднятий или массивов с обнаженным нижним структурным ярусом в пределах областей более молодой палеозойской складчатости.

Новые материалы о юго-восточном обрамлении Восточно-Европейской платформы недавно опубликованы ⁽³⁾. Под платформенным чехлом здесь обнаружен Южно-Эмбенский прогиб, выполненный дислоцированными палеозойскими отложениями, из которых установлены породы аспидной формации верхнего девона — нижнего карбона мощностью более 2000 м. Прогиб имеет ширину в 20—30 км и вытянут в юго-западном направлении на 450 км.

Таким образом, Восточно-Европейская платформа на юго-западе и юго-востоке ограничена своеобразными узкими многоэпиклинальными прогибами, выполненными мощными сильно дислоцированными толщами аспидных формаций нижнего и среднего палеозоя.

Геологический институт
Академии наук СССР
Москва

Поступило
26 IV 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Богданов, Сов. геол., № 9 (1964). ² А. А. Богданов, Вестн. Московск. гос. унив., сер. геол., № 5 (1968). ³ Р. Г. Гарецкий, Р. Б. Сапожников, Геологическое строение и газонефтеносность северного Приаралья и северного Устюрта, «Наука», 1970. ⁴ Тектоника Европы, «Наука», 1964. ⁵ Г. Штилле, Избр. тр., М., 1954. ⁶ К. Н. Albrecht, Ber. Ges. Geol. Wiss., 12, № 1/2 (1967). ⁷ D. Franke, *ibid.* ⁸ H. Jaeger, *ibid.* ⁹ H. Kolbel, Geologie, 12, № 6 (1967). ¹⁰ Z. Modlinsky, Kwart. Geol., 12, № 1 (1968). ¹¹ G. Olszak, Geophys. u. Geol., № 10 (1967). ¹² W. S. Shurawlew, Geologie, 14, № 1 (1965). ¹³ H. Tomczyk, Kwart. Geol., 12, № 1 (1968). ¹⁴ R. Wienholz, Jahrb. Geol., 1 (1967). ¹⁵ J. Znosko, Bull. Inst. Geol., 188 (1965).