

В. Е. ХАИН

НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ПЛАТФОРМ*(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 14 IX 1951)*

Начало выяснению закономерностей развития платформ было положено в конце прошлого столетия на примере Русской платформы А. П. Карпинским (7). В дальнейшем А. Д. Архангельский (1), И. М. Губкин (6), Н. С. Шатский (12), В. В. Белоусов (3), А. Б. Ронов (9), Р. М. Пистрак (8), М. Ф. Мирчинк и А. А. Бакиров заметно углубили наши знания по истории Русской платформы. В настоящем сообщении мы стремимся показать, что закономерности, установленные русскими и советскими исследователями для территории СССР, имеют более широкое значение, будучи приложимы и к остальным платформам.

Выделение платформ имеет основной смысл в противопоставлении их геосинклиналям в качестве зон меньшей подвижности земной коры, с меньшей расчлененности на волны поднятий и прогибов, большей устойчивости последних во времени и, наконец, меньшей проницаемости коры. Из этих главных свойств платформ проистекают и остальные их особенности.

Границы платформ и геосинклиналей изменчивы во времени, даже в течение одного этапа (цикла) развития. В начале этапа границы смещаются в сторону геосинклиналей, приводя к расширению платформ. В конце этапа геосинклиналь, в результате образования передовых (краевых) прогибов, как бы наступает на смежные платформы.

Ограничения платформы, как правило, не являются резкими; исключение составляют лишь особые случаи «краевых швов» (12). Общность строения платформы и соседних геосинклиналей подчеркивается наличием общих («сквозных») структурных элементов, переходящих из платформенной области в геосинклинальную и наоборот.

Нередко платформа вдается выступом в геосинклиналь (центральный отрезок северного склона Б. Кавказа, Уфимское плато) или, наоборот, геосинклиналь образует заливы в теле платформы (Большой Донбасс, система Вичита, Пиренеи, Кельтиберийская геосинклиналь, Юрские горы). В некоторых случаях переплетение участков платформенного и геосинклинального режима является еще более сложным (5) — среди геосинклиналей наблюдаются изолированные участки платформенного характера (Дзирульский массив, Таримский массив и т. п.) и, наоборот, среди платформы обособляются прогибы геосинклинальной природы (Китай).

Развитие платформ характеризуется, как и развитие геосинклиналей, определенной направленностью и ясно выраженной изменчивостью. Структура платформы меняется не только от одного этапа (цикла) к другому, но и от одной стадии этапа к другой; при этом соответству-

ющее изменение носит обычно не постепенный, а скачкообразный характер, проявляясь определенными фазами структурной перестройки.

Совершенно неправильно поэтому считать платформы пассивными, инертными, не способными к самостоятельному развитию, утратившими свою подвижность элементами общей структуры земной коры. Это опровергается, в частности, тем фактом, что в пределах платформ выявляются самостоятельные центры волнового развития, преимущественно поднятий. Вместе с тем нельзя отрицать того факта, что в соответствии с общей меньшей подвижностью платформ роль унаследованных элементов в их структуре, сохраняющих свои тектонические тенденции в течение ряда этапов развития, весьма велика; назовем такие поднятия, как Балтийский и Украинский щиты, Белорусский и Воронежский массивы Русской платформы (с протерозоя), Алданский и Анабарский массивы Сибирской платформы (с конца каледонского цикла?), Канадский щит Северо-Американской платформы, Бразильский и Гвианский щиты Южно-Американской платформы (с протерозоя), и такие прогибы, как Восточно-русский прогиб Русской платформы (с верхнего девона), Хатангский прогиб Сибирской платформы, Амазонский прогиб Южно-Американской платформы (оба с готландия). Унаследованные поднятия платформ служат центром восходящих движений, в то время как смежные геосинклинали являются источником волн погружения, временами охватывающих большую часть площади платформ. Таким образом, взаимодействие платформы и геосинклиналей динамично; оно подчиняется двум закономерностям, к рассмотрению которых мы и перейдем.

Первая из этих закономерностей была установлена А. П. Карпинским в 1894 г. (7). «Направление колебаний,— писал А. П. Карпинский о колебаниях земной коры в пределах Русской равнины,— почти всегда оказывалось параллельным кряжам Кавказскому и Уральскому. В период наиболее интенсивного образования последнего преобладают, по их продолжительности, меридиональные понижения; во время интенсивного образования Кавказа наибольшей продолжительностью существования отличаются понижения, параллельные этому кряжу». Новейшие данные (8, 9) показывают, что в каледонском цикле и начале герцинского основным прогибом Русской платформы являлся Балтийско-Камский, а затем Московский, грубо параллельные наиболее активной в эту эпоху Грампианской геосинклинали. В середине и конце герцинского цикла, а также в первой половине альпийского ведущая роль перешла к параллельному Уралу Восточно-Русскому прогибу. Во второй половине альпийского цикла основным прогибом платформы становится Днепровско-Донецкий, параллельный Карпатско-Крымской геосинклинальной зоне.

Принципиально аналогичная картина может быть констатирована и для других платформ, как древних, так и молодых. Так, на Сибирской платформе наибольшее прогибание в каледонском цикле наблюдается в ее южной части (Лено-Енисейское кембро-силурийское поле), примыкающей к весьма активной в то время Саян-Байкальской геосинклинальной зоне. В герцинском цикле интенсивное погружение обнаруживается в западной и северо-западной части платформы — в Тунгусском бассейне, переходящем за Енисеем в огромную Урало-Алтайскую геосинклинальную область. Наконец, в альпийском цикле наиболее значительным прогибанием отличается Лено-Вилуйский прогиб, как ближайший к весьма активной в это время Верхоянской геосинклинальной области. В пределах Северо-Американской платформы в каледонском цикле и в начале герцинского максимальным погружением характеризуются Аллеганский и Мичиган-Иллинойский прогибы, расположенные в непосредственной близости к Аппалачской геосинклинали. В конце герцинского цикла максимум погружения перемещается в субширотные прогибы центральной и юго-западной частей платформы,

параллельные герцинской же, но несколько запоздавшей в своем развитии по сравнению с Аппалачами, геосинклинальной зоне Уачита-Марафон. В альпийском цикле существенное прогибание наблюдалось на западе платформы — в полосе, примыкающей к геосинклинальной области Скалистых гор, а также на юге, в прогибе Мексиканского залива, пограничном с альпийскими Мексиканской и Антильской геосинклиналями.

История других древних платформ: Африканской, Южно-Американской, Австралийской, хотя и известная весьма неполно, не противоречит закономерности, установленной А. П. Карпинским, и, напротив, подтверждает ее. Она оказывается вполне действительной и для молодых, послегерцинских платформ. Так, в пределах Западно-Европейской (альпийской) платформы основным прогибом являлся Польско-Германский, простирающийся параллельно Альпийско-Карпатской геосинклинальной области.

Таким образом, закономерность, открытая А. П. Карпинским, с полным правом может быть названа законом Карпинского; в свете современных данных он должен быть сформулирован следующим образом: зоны максимального прогибания в пределах платформ располагаются в непосредственной близости и простираются параллельно наиболее активной из геосинклинальных областей данного времени. Эти прогибы могут либо непосредственно переходить во внешние прогибы геосинклинальной области (например, прогиб Великих равнин — в геосинклиналь Скалистых гор, Лено-Виллюйский прогиб — в Верхоянскую геосинклиналь), либо отделяются от последних полосой поднятий (Восточно-Русский прогиб — Приуральская антеклиза — внешний прогиб Уральской геосинклинали; Днепровско-Донецкий прогиб — Украинская антеклиза — внешние прогибы Карпатско-Крымско-Кавказской геосинклинали и т. п.).

Из закона Карпинского следует, что перестройка структуры платформы происходит под влиянием процессов развития соседних геосинклиналей. Платформы в своих общих очертаниях и в простирации поднятий и прогибов обнаруживают одновременное проявление нескольких (2—3) основных направлений, параллельных обрамляющим данную платформу геосинклинальным поясам; господствующим простираением структур отдельного участка платформы обычно является простираение ближайшего к нему геосинклинального пояса; наиболее широкой «зоной влияния» обладает та из соседних геосинклинальных областей, которая в данную эпоху является наиболее активной.

Другая важная закономерность, установленная в 1923 г. А. Д. Архангельским⁽¹⁾, отмечает, что согласованность движений геосинклиналей и платформ сказывается не только в пространстве, но и во времени.

А. Д. Архангельский пришел к выводу о несостоятельности так называемого закона Ога, утверждавшего, что трансгрессиям в геосинклиналях соответствуют регрессии на платформах и наоборот. Он указал, что движения платформ и геосинклиналей в большинстве случаев однозначны, но наблюдается некоторое запаздывание погружений и трансгрессий на платформах по сравнению с геосинклиналями. Эти выводы были полностью подтверждены В. В. Белоусовым⁽³⁾ и А. Б. Роновым⁽⁹⁾ для Русской платформы, а затем их справедливость в общепланетном масштабе была отмечена В. В. Белоусовым⁽⁴⁾ и Н. М. Страховым⁽¹⁰⁾. Вместе с тем выяснилось существенное значение вышеупомянутого отставания движений платформ по отношению к геосинклиналям. Для Русской платформы соответствующие данные приведены А. Б. Роновым⁽⁹⁾; о том же свидетельствует и история других платформ.

Так, максимальная трансгрессия каледонского цикла приходится для Сибирской платформы на средний кембрий; в это время на многих участках прилегающей с юга геосинклинальной области уже отмечаются поднятия (так называемые салаирские). В герцинском цикле интенсивному погружению геосинклинали Бырранга противостоит почти полное поднятие Сибирской платформы; в перми же, когда в указанной геосинклинали происходят поднятия, на платформе, наоборот, начинается особенно значительное погружение Тунгусского прогиба. На Северо-Американской платформе наибольшая трансгрессия каледонского цикла относится к концу ордовика, совпадая с мощными «таконскими» поднятиями в Аппалачской геосинклинали; в то же время в Ст и начале Ог, когда в соседних геосинклиналях имела место крупная трансгрессия, платформа в значительной части была еще сушей. В герцинском цикле наибольшее погружение отмечалось и удерживалось до перми; между тем именно в С₃ — Р в окружающих геосинклиналях происходили интенсивные поднятия. В альпийском цикле платформа подвергалась значительному погружению только тогда, когда в геосинклинали Скалистых гор начались заключительные поднятия, т. е. в верхнем меле.

Таким образом, запаздывание погружений на платформах является общим правилом. Вместе с тем частые трансгрессии и регрессии, вызванные не волновыми, а колебательными движениями, проявляются строго синхронно в пределах платформ и геосинклиналей ((¹¹) и др.).

В итоге закон Архангельского может быть изложен в следующем виде. Колебательные движения совершаются однозначно и одновременно в пределах геосинклиналей и платформ; основные волновые движения данного геотектонического этапа (цикла), зарождаясь в геосинклиналях, распространяются на смежные платформы с опозданием, достигающим целой фазы; в результате максимальное погружение платформ часто совпадает во времени с переходом к поднятиям в геосинклиналях.

Институт геологии
им. И. М. Губкина
Академии наук Азерб. ССР

Поступило
8 IX 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Д. Архангельский, Введение в изучение геологии Европейской России, 1923. ² А. Д. Архангельский, Геологическое строение и геологическая история СССР, 1941. ³ В. В. Белоусов, Тр. Ин-та геолог. наук АН СССР, в. 76 (1944). ⁴ В. В. Белоусов, Общая геотектоника, 1948. ⁵ В. В. Белоусов, Изв. АН СССР, сер. геол., № 5 (1948). ⁶ И. М. Губкин, Избр. соч., 1, 1950. ⁷ А. П. Карпинский, Соч., 2, 1941. ⁸ Р. М. Пистрак, Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, в. 111 (1950). ⁹ А. Б. Ронов, Тр. Геофиз. ин-та АН СССР, в. 3 (1949). ¹⁰ Н. М. Страхов, Историческая геология, 1948. ¹¹ В. В. Тихомиров, Сборн. памяти А. Д. Архангельского, изд. АН СССР, 1951. ¹² Н. С. Шатский, Изв. АН СССР, сер. геол., № 1 (1946); № 5 (1948).