

Р. Е. АЙЗБЕРГ, академик АН БССР А. С. МАХНАЧ, В. Б. ОКУШКО

О ГЕНЕЗИСЕ ПРИПЯТСКОЙ ВПАДИНЫ

Генезис большинства структур Сарматско-Туранского линеймента («линии Карпинского») может быть объяснен с позиций современных представлений о рифтогенезе (1). Применительно к Припятской впадине (ПВ) эта точка зрения отражена в работах (1, 3). В данном сообщении излагаются основные результаты анализа генетических особенностей ПВ как рифтовой структуры.

Пластичное растяжение нижних слоев земной коры и верхов мантии, возникшее в ослабленной зоне Сарматского щита, вероятно, явилось первопричиной позднейших вертикальных движений отдельных глыб ПВ. Существование первоначальных растягивающих напряжений близмеридионального простирания определяется следующими особенностями строения впадины:

1. Господствующее развитие сбросовых разрывных нарушений преимущественно близширотного простирания.

2. Типичный для области растяжения наклон краевых разломов сбросового характера в сторону впадины. Этот наклон отражает стиль строения всех близширотных протяженных сбросов внутри впадины: они образуют симметричную относительно продольной оси впадины систему наклона, в общем параллельную соответствующему краевому разлому.

3. Преобладание в структуре грабенов, широкое распространение которых характерно для областей растяжения.

4. Отсутствие во впадине региональных взбросов, что отражает отсутствие региональных сжимающих усилий. Возможное существование локальных взбросов может определять локальные аномалии регионального поля тектонических напряжений.

5. Постоянство состава щелочно-ультраосновной — щелочно-базальтоидной верхнедевонской формации, указывающее на достаточно свободные каналы магмопроводящих трещин. Очевидно, их существование возможно в условиях растяжения земной коры.

Отмеченные признаки растяжений земной коры достаточно отчетливо отразились на структуре ее глубинных слоев. Комплексные сейсмологические, магнитометрические и гравиметрические исследования позволили по расчетным данным построить схему рельефа поверхностей Мохоровичича (М) и Конрада (К) для территории ПВ и смежных областей (6). Как видно из (6, 7), общий стиль строения поверхности М в ПВ и в Днепровско-Донецкой впадине (ДДП) принципиально одинаков. В ПВ отмечается максимальное (свыше 40 км) погружение подкорового слоя в прибортовых зонах и его подъем в центральной. По поверхности фундамента в ПВ обособляются краевые зоны ступенчатого погружения и центральный грабен, осложненный продольными выступами. Таким образом, для этой впадины вероятно обратное соотношение поверхности фундамента и поверхности М. С учетом данных (6), мощность земной коры без осадочного чехла в ПВ можно оценить в 36—34 км, непосредственно же к северу и югу она увеличивается.

Материалы глубинного сейсмического зондирования в ДДВ также показывают утонение в ее пределах гранитного, базальтового слоев и всей коры в целом. Как полагают (7), это связано с горизонтальным растяжением гранитного и в меньшей степени базальтового слоев, компенсиро-

ваным сверху накоплением осадков, а снизу — подъемом подкорового субстрата. Вследствие этого сформировалось обратное соотношение поверхности фундамента и поверхности М (антиконформное соотношение).

Исходя из изложенных выше фактов о региональной структуре земной коры ПВ, можно прийти к выводу, что ее генезис, как и ДДВ, был обусловлен первичным растяжением «базальтового» и «гранитного» слоев.

Механизм формирования ПВ можно представить себе следующим образом. В связи с развитием глубинных краевых разломов возникло изменение термодинамических условий в верхней мантии (падение давления и температуры). Как отмечают (4), изменение термодинамического равновесия в верхней мантии древних платформ приводит к формированию магматического очага. При наличии разнонаправленных конвекционных токов в верхней мантии формирующийся магматический очаг в условиях непрерывного нарушения равновесного состояния генерирует первичные разнонаправленные тангенциальные силы. Эти тангенциальные напряжения, по-видимому, и привели к растяжению земной коры в зоне ПВ.

Утонение земной коры явилось непосредственной причиной вертикальных движений, которые обусловили опускание поверхности фундамента и некоторый подъем поверхности М.

Общий ход изменения прогибания земной коры, скорее всего, отражает закономерности развития процессов первичного растяжения. Рис. 1, показывающий изменение скорости прогибания ПВ, составлен в полулогарифмическом масштабе. Изменение средней скорости прогибания ПВ происходило по логарифмическому закону. Аналогичная закономерность прогибания земной коры установлена для ДДВ в (7).

Анализ приведенного графика позволяет сделать вывод о крайне равномерном прогибании земной коры. Отчетливо выражена тенденция уменьшения этих скоростей, рассчитанных

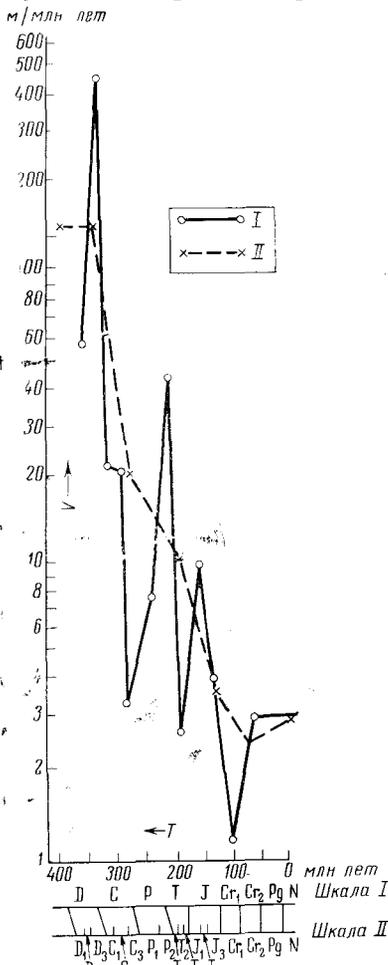


Рис. 1. График изменения средней скорости прогибания Припятской впадины. I — по геохронологической шкале I, составленной по материалам (2), II — по шкале II, составленной по (3)

для геохронологических периодов по шкале I, начиная с позднедевонского времени: 147—22—16—11—4—2,4 м за 1 млн лет. В обобщенном виде эти цифры количественно характеризуют очень быстрое прогибание земной коры в начальной фазе формирования впадины, что, по-видимому, типично для рифтовых зон. При анализе закономерностей изменения средних скоростей, рассчитанных по шкале II, устанавливается более сложная картина прогибания земной коры в пределах Припятской впадины. Феноменально высоким скоростям прогибания в несколько сот метров за 1 млн лет, которым в позднем девоне соответствует начало собственно рифтогенного развития впадины, предшествовал этап менее интенсивных тектонических движений ($V_{ср}$ для среднего девона 52 м за 1 млн лет). В последевонское время отмечается гармоническое угасание скорости прогибания.

К максимально высокому пику скорости прогибания, в конце франского — первой половине фаменского времени, относится проявление щелочно-ультраосновного — щелочно-базальтоидного магматизма. В последовательном ряду магматических формаций древних платформ, проявляющихся по ⁽⁴⁾ в верхних частях фундамента и осадочном чехле в результате формирования крупных линейных отрицательных структур, верхнедевонская магматическая формация ПВ занимает крайнее (не считая кимберлитов) положение. Этот ряд: толеитовые базальты и долериты (щелочно-габродная формация), щелочно-ультраосновная формация и кимберлиты — отражает направленность процессов, обуславливающих и контролирующих магмообразование на древних платформах. По термодинамическим расчетам ⁽⁴⁾, очаги щелочно-ультраосновной формации лежат в более глубоких горизонтах, чем граница верхняя мантия — земная кора.

Сопоставляя эти данные с проявлением щелочно-ультраосновного верхнедевонского магматизма и синхронным максимальным прогибанием ПВ, можно прийти к заключению, что к этому же времени приурочено наиболее глубокое проникновение в верхнюю мантию формирующихся или обновляющихся краевых и Лоевского разломов. Взаимосвязь и взаимозависимость формирования глубинных разломов и магматических очагов при восстановлении термодинамического равновесия, как отмечают многие исследователи, затрудняет определение первичности или вторичности разломных или магматических факторов. Их «парагенезис», однако, отражает положение энергетически наиболее активных участков земной коры, определяющих направленность тектонических напряжений.

С позиций первичного характера растяжения земной коры в ПВ можно охарактеризовать генетическую природу основных особенностей региональной структуры поверхности фундамента. Существование краевых опущенных зон можно объяснить наибольшим утонением земной коры в этих зонах, где вероятно максимальное проявление тангенциальных растягивающих усилий. Больше, сравнительно с центральной зоной, утонение земной коры вызвало, в свою очередь, увеличение вертикальной амплитуды опускания поверхности фундамента и формирования региональных зон минимумов силы тяжести. В центральной части впадины (зона продольных выступов) растягивающие напряжения, вероятно, уменьшались. Следовательно, первичное утонение земной коры здесь было менее значительным, и вторичное вертикальное опускание поверхности фундамента имело меньшую амплитуду, чем в краевых зонах.

Изложенные выше данные позволяют определить основные генетические особенности Припятской впадины с позиции первоначальных тангенциальных и вторичных вертикальных движений. Намечающееся проведение глубинного сейсмического зондирования во впадине позволит дополнить и уточнить представление о генезисе этой структуры.

Белорусский научно-исследовательский
геологоразведочный институт

Поступило
16 IX 1974

Институт геохимии и геофизики
Академии наук БССР
Минск

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Р. Е. Айзберг, Р. Г. Гаредцкий, А. М. Синичка, В кн. Теоретические и региональные проблемы тектоники, «Наука», 1971. ² Г. Д. Афанасьев и др., Геохронологическая шкала в абсолютном летоисчислении по данным лабораторий СССР с учетом зарубежных данных, «Наука», 1964. ³ В. Н. Макаревич, Докл. АН БССР, 15, № 2 (1971). ⁴ М. М. Одинцов, Б. М. Владимиров, В. А. Твердохлебов, В кн. Проблемы строения земной коры и верхней мантии, «Наука», 1970. ⁵ Проект рекомендации по мировой геохронологической шкале. Юбилейный симпозиум Холмса, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2 (1966). ⁶ Ж. П. Хотько, В кн. Строение и физика глубинных недр западного региона СССР, 1969. ⁷ А. В. Чекунин, Геотектоника, № 3 (1967).