

Г. А. Максимович, В. Н. Быков

КАРСТ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ РАЗВИТИЯ ПЛАТФОРМЕННЫХ СТРУКТУР

Карст проявлялся неоднократно на протяжении всей геологической истории развития платформ. Образование зон закарстованных карбонатных отложений – показатель определенной геотектонической обстановки и условий формирования морфологических разновидностей карстовых форм. Положение и сочетание карстовых зон зависят от эволюционных особенностей данного участка земной коры.

Одной из характерных черт проявления карста на платформах является его многофазность. Ранее нами [1] была установлена многофазность карста для верхнедевонских, турнейских, верхневизейских и башкирских карбонатных отложений Пермской области. Аналогичное явление отмечено многими исследователями по Удмуртской, Башкирской, Чечено-Ингушской и Коми АССР, Куйбышевской и Волгоградской областям.

Этапы карстообразования могут быть выделены в пределах структур второго или третьего порядка. Для анализа условий формирования структур можно использовать две группы карстовых форм: поверхностные погребенные и глубинные. Каждая из этих групп отличается генетическим своеобразием, которое заключается в том, что формы первой группы возникают только при выведении карбонатного массива на земную поверхность, формы второй группы могут образоваться как в поверхностных условиях, так и в глубинных.

К поверхностным погребенным формам, являющимся вполне определенными индикаторами условий их образования на земной поверхности, относятся: карстовые котловины, карры, бронированная (элювиальная) поверхность типа кэпрок, пещеристые полости, останцы и рифы.

Группа глубинных образований включает в себя каверны, закарстованные трещины, часть стилолитов, а также аккумулятивные образования в виде остаточных глин, отложений эпигенетического кальцита, гипса и других минералов.

Известно, что современные поверхностные карстовые формы распространены на участках земной коры, обладающих тектонической активностью. Так, например, карстовые лога в Полазникско-Шалашнинском и карстовые воронки в Кунгурско-Иренском карстовых районах располагаются на территориях с интенсивной неотектонической деятельностью и в зонах тектонической трещиноватости. Зоны вытянуты вдоль Предуральского прогиба. Положение зон подтверждается результатами изучения водопроявлений и поглощений промывочной жидкости в структурно-поисковых скважинах.

Наличие нескольких карстовых этапов на одном поднятии может служить показателем, во-первых, цикличности развития данного участка и, во-вторых, отображать стабильность в пространстве тектонических движений на этом участке.

Смещение положения карстовых форм различных циклов указывает на миграцию тектонических напряжений и на различный характер их интенсивности. Положение закарстованных зон по площади структуры дифференцируется в зависимости от типа стока карстовых вод, профиля гидродинамических зон и положения участка массива в определенной гидродинамической зоне. Тектонические подвижки, как правило, если они смещаются в пространстве, изменяют все три или один из названных факторов.

Можно выделить два основных вида влияния тектонического развития на тип стока.

Первый вид характеризуется тем, что тектонические движения, приводящие к образованию структуры, проявляются строго унаследованно в одних и тех же участках площади. Ярино-Каменноложское месторождение являет пример такого развития. Закарстованность турнейских (рис. 1) и башкиронамюрских карбонатных отложений группируется в зоны, ориентированные по направлению длиной оси складки и преимущественно вблизи западного крутого крыла вала. Поверхностные погребенные карстовые котловины глубиной до 8 м ориентированы в том же направлении, что и глубинные карстовые образования. Почти полное совпадение распространения карстовых форм в разновозрастных отложениях – свидетельствует длительного, стабильного развития структуры и дотурнейского заложения крутого крыла.

Несмотря на положение Ярино-Каменноложской площади между двух рукавов Камско-Кинельской системы прогибов,

сток карстовых вод происходил, в основном, в западном направлении. Тип стока – односторонний. В пределах карбонатного массива карст возникал в гидродинамической зоне вертикальной нисходящей циркуляции карстовых вод, соответствующей эстонскому типу гидродинамического профиля [2]



Рис. 1. Палеокарстовые котловины в турнейских отложениях Ярино-Каменноложской структуры: 1 – контуры структуры; 2 – палеокарстовые котловины; 3 – направление стока карстовых вод

Второй вид соотношения тектоники с типом стока характеризуется неоднородностью распределений тектонических подвижек в разные эпохи. Происходит перераспределение карстовых зон в плане, т. к. изменяется тип стока. Территории с таким развитием следует считать малостабильными.

Тектоно-седиментационные структуры Киенгопского вала и соседнего с ним Ножовского месторождения, находящиеся на северо-западном борту Камско-Кинельских прогибов, формировались по схеме, описанной для второго вида. Так, если карстовые зоны в отложениях турнейского возраста на Мишкинском месторождении распространены на южном крыле, то в окско-серпуховских они смещены к северу (рис. 2). Та-

ким образом, односторонний сток был первоначально ориентирован в южном направлении, а позднее – в северном. На Киенгопском и Чутырском поднятиях карстовые зоны находятся на северо-восточном и юго-западном крыльях. Причем, северо-восточная зона распространена значительно шире. Сток карстовых вод происходил в двух направлениях – северо-восточном и юго-западном, но преимущественно в первом.

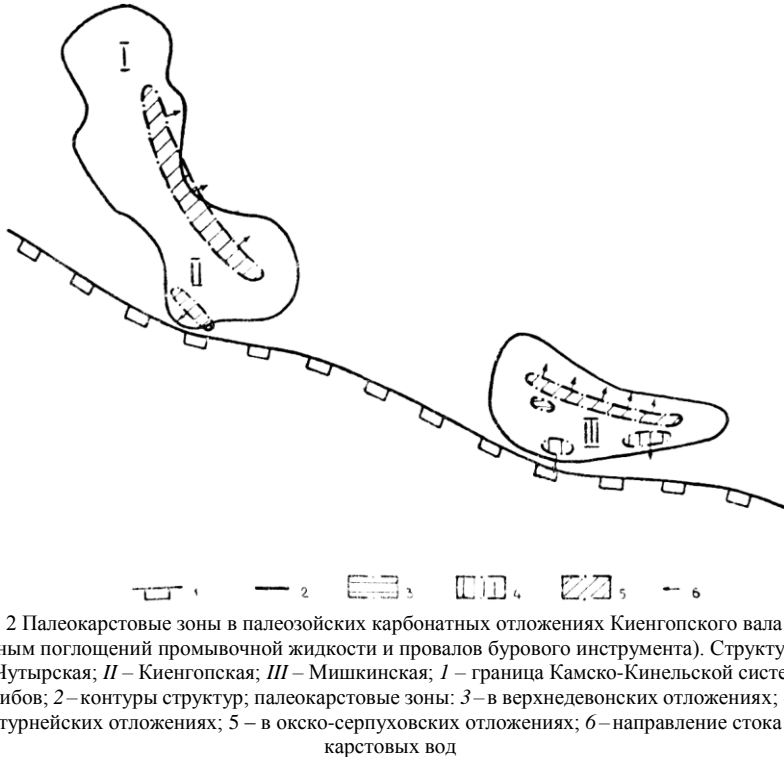


Рис. 2 Палеокарстовые зоны в палеозойских карбонатных отложениях Киенгопского вала (по данным поглощений промывочной жидкости и провалов бурового инструмента). Структуры: I – Чутырская; II – Киенгопская; III – Мишкинская; I – граница Камско-Кинельской системы прогибов; 2 – контуры структур; палеокарстовые зоны: 3 – в верхнедевонских отложениях; 4 – в турнейских отложениях; 5 – в окско-серпуховских отложениях; 6 – направление стока карстовых вод

Такое положение областей стока и преобладающее развитие одной из карстовых зон может указывать на более интенсивное опускание территории северо-восточной области стока, что обусловило создание более благоприятных условий закарстовывания частей массива, обращенных в эту сторону.

На Ножовской площади в верхнедевонское время (рис. 3) преобладал односторонний сток в южном направлении, глубинные карстовые полости возникали на склоне рифа, обра-

щенного в сторону открытого моря. В центральной части карстовой зоны сток частично происходил в северо-восточном направлении. Судя по характеру распространения поглощений промывочной жидкости и положения проницаемых зон, выделяемых по каротажным диаграммам, в пределах массива существовала хорошо развитая зона вертикальной нисходящей

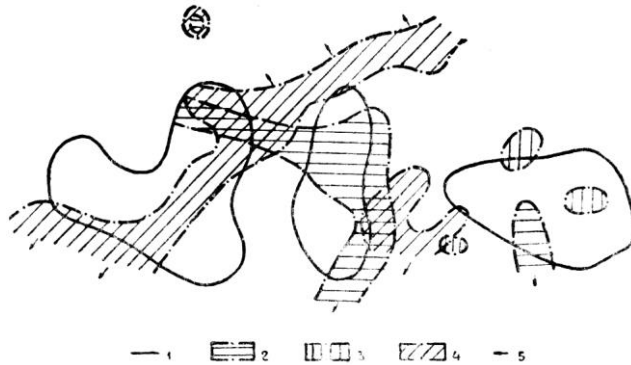


Рис. 3. Палеокарстовые зоны в палеозойских карбонатных отложениях Ножовской группы структур (по данным поглощений промывочной жидкости и провалов бурового инструмента):

1 – контуры структур; палеокарстовые зоны: 2 – в верхнедевонских отложениях; 3 – в турнейских отложениях; 4 – в окско-серпуховских и намюрских отложениях; 5 – направление стока карстовых вод

циркуляции и начала формироваться зона горизонтальной циркуляции карстовых вод. В турнейский век закарстовывались лишь отдельные участки в юго-восточной части карбонатного массива. Концентрации стока не было. Очевидно, в связи с незначительным периодом закарстовывания, начала формироваться лишь зона вертикальной нисходящей циркуляции. Тип стока не оформился.

В окско-серпуховское время на территории Ножовских поднятий была образована хорошо выдержанная карстовая зона, протягивающаяся в северо-восточном направлении. Кроме того, начали формироваться два локальных участка закарстованных пород – северо-западный и юго-восточный. Положение всех трех участков совпадает с направлением двух основных планетарных систем трещин – северо-восточной и северо-западной [3]. Распространение главной зоны, пересекающей основные элементы поднятий (свод и крылья), подтверждает наличие двухстороннего стока, происходившего как в район Камско-Кинельских прогибов, так и в сторону местной об-

ласти разгрузки, располагавшейся в понижениях между куполами. В окско-серпуховское время в карбонатном массиве движение карстовых вод происходило в зонах вертикальной нисходящей и горизонтальной циркуляции, причем, последняя была распространена гораздо шире первой. Как показали исследования, проведенные Пермским университетом, группа Ножовских поднятий продолжает развиваться в четвертичное время. Таким образом, Ножовская структура развивалась унаследованно в течение длительного геологического времени, но стабилизация тектонических движений отсутствовала. Это приводило к дифференцированному распределению карстовых зон в разновозрастных отложениях. Тип стока либо не успевал определиться, либо изменялся в зависимости от условий формирования структуры и положения по отношению к близлежащему крупному геологическому элементу – Камско-Кинельской системе прогибов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков В. Н. Практическое значение палеокарстовых коллекторов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. геол.-мин. наук. Пермь, 1967.
2. Максимович Г. А. Основы карстологии, т. I, 1963.
3. Пермяков Е. Н. Тектоническая трещиноватость Русской платформы. Изд. МОИП, М., 1949.

Институт карстологии и спелеологии