

Б. В. СЕЛИВАНОВСКИЙ

**СОВРЕМЕННЫЙ КАРСТ ЧЕБОКСАРСКОГО И МАРИЙСКОГО  
ПОВОЛЖЬЯ (В ПРЕДЕЛАХ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ ВОЛГИ)**

*(Представлено академиком С. И. Мироновым 24 II 1948)*

Выяснение причин пространственного размещения карстовых форм и генетической связи между ними имеет важнейшее значение для правильного понимания карстовых явлений, развитых, в частности, в пределах равнинных (платформенных) районов. Между тем, в литературе о карсте Русской платформы и главным образом Среднего Поволжья<sup>(1-3)</sup> указанные вопросы освещены еще недостаточно.

В настоящем сообщении излагаются полученные автором материалы о карсте левобережных районов Волги в пределах чебоксарского и марийского Поволжья. Карстовые явления (покрытый карст) пользуются здесь весьма значительным распространением.

Основная область развития карста в пределах описываемой территории (при площади около 20 000 км<sup>2</sup>) может быть околонуена с запада меридианом г. Козьмодемьянска, с севера — параллелью г. Санчурск, с востока — меридианом г. Казани и с юга — правобережными обрывами Волги.

Здесь на дневной поверхности пользуются распространением различные геологические образования. Наиболее древние из них — брекчиевидные известняки Р<sub>1</sub> — констатируются отдельными выходами в восточных районах Марийской АССР. Бурением доказано, что толща нижнепермских слоев достигает в Среднем Поволжье мощности 150—200 м и состоит преимущественно из разнообразных доломитов, содержащих местами мощные пласты гипса и ангидрита. Лежащие выше нижне- и верхнеказанские образования, сложенные известняками и доломитами с прослоями гипса, песчаников и глин, занимают значительные пространства в полосе, проходящей через восточные районы Марийской АССР, область Моркинской возвышенности, приустьевую часть р. Юшут в районе г. Мариинский Посад на Волге. С запада и востока к полосе развития казанских отложений примыкают зоны распространения красноокрашенных глинисто-песчаных и мергельных пород уржумской свиты, а западнее г. Йошкар-Ола преобладающими становятся песчаники и глины сарминской свиты. Такое (зональное) распространение пермских отложений определено наличием сводообразной структуры западной ветви южного окончания Вятского вала. В пределах его и вскрыты наиболее древние образования, тогда как к западу и востоку констатируются все более юные горизонты.

Пермские отложения на обширных пространствах левобережной равнины Волги покрыты толщей флювио-гляциальных песков рисского времени и аллювиальными наносами Волги. Поверхность тех и других во многих пунктах имеет типически выраженный барханно-дюнный рельеф.

Нами установлено, что карст на территории чебоксарского и марийского Поволжья наблюдается на поверхности всех перечисленных горизонтов и что между формами карстового рельефа, при их большом разнообразии, имеется закономерная взаимосвязь и преемственность. Может быть выделено несколько типов форм карстового рельефа.

I. Правильно округлые, плоские (блюдеобразные) или более глубокие понижения, иногда с заболоченным дном. Они развиты среди песков равнины левобережья Волги, обычны между барханно-дюнными аккумуляциями, встречаются одиночными формами и группами и наиболее характерны в районе нижних течений рр. Б. и М. Кокшаги, в бассейне рр. Кундыша, Юшута и частью Илети. Пермские породы, подстилающие пески, содержащие эти понижения, не несут признаков закарстованности.

II. Обычного типа карстовые воронки. Они более глубокие по сравнению с типом I. Некоторые из воронок свежие, другие более древние и по склонам поросли лесом. Характерны группы воронок; иногда число воронок достигает 100—200 на 1 км<sup>2</sup>. Встречаются воронки в местах группового развития форм типа I, или на склонах возвышенностей (Кленовая гора, Керебеляк), или, наконец, на участках близкого к дневной поверхности залегания казанских отложений (приустьевая часть р. Юшут, окрестности р. Кожла-Сола). Карстующимися породами являются верхне- и нижнеказанские.

III. «Слепые долины». Они представляют собой вытянутые понижения, состоящие из соединившихся карстовых воронок. Глубина их еще больше. «Слепые долины» развиты на склонах линейно вытянутых возвышенностей (левобережье р. Илеть ниже устья р. Ашит), или окаймляют отдельные изолированные возвышенности (г. Кармай-Курук, западные склоны Кленовой горы). Наблюдаются случаи (левобережье р. Илеть против Красного стекловара) образования вторичных (свежих) провалов на склонах или среди днищ «слепых долин». Карстующимися породами являются верхне- и нижнеказанские и частично нижнепермские.

IV. Глубокие карстовые провалы, заполненные водой и превращенные в озера. Они весьма характерны, встречаются на поверхности сарминских отложений (Санчурск, Оршанка), на участках развития уржумской свиты (верхнее течение р. М. Кундыш, восточные склоны Кленовой горы), в области развития казанских отложений (Моркинская возвышенность, бассейн нижнего течения р. Илеть) и среди песчаной равнины левобережья Волги (особенно многочисленны и типичны). Форма озер различна (округлые, вытянутые, сложных очертаний), глубина до 50—60 м и более, размеры от нескольких сот до 2—4 км<sup>2</sup>. Некоторые из озер находятся в стадии умирания, другие свежи и обладают высокими берегами. Карстующимися породами являются нижнепермские.

Есть основания утверждать, что перечисленные выше формы карстового рельефа представляют единый генетический ряд, но отдельные из них могут иметь и самостоятельное (независимое) происхождение.

Известно, что карстовые явления представляют процесс, протекающий при некоторых специальных условиях. Определяющими факторами являются: состав пород, их трещиноватость; залегание пород (тектоника); наличие поверхностных и подземных вод и их циркуляция, и (при наличии) качество отложений, изолирующих толщу, способную закарстовываться.

Исследование форм карстового рельефа в чебоксарском и марийском Поволжье позволяет сделать следующие выводы:

1. Плоские (или более глубокие) понижения, развитые среди песков левобережья Волги, представляют собой формы, появление которых обязано процессам суффозии. Места сосредоточения этих понижений во многом зависят от качества внешних форм рельефа, причем особо-

благоприятными являются участки, находящиеся между барханно-дюнными аккумуляциями.

2. Возникшие суффозионные понижения становятся местами более полной инфильтрации поверхностных вод в подпочвенные покровы и, следовательно, участками концентрированного влияния этих вод на лежащие ниже горизонты горных пород.

3. В случае, если ниже песчаной толщи залегают достаточно мощные слои водоупорных пород, или при отсутствии трещиноватости в этих породах процесс разработки суффозионных понижений прекращается.

На участках, где ниже песчаной толщи располагаются казанские известняково-доломитовые породы, последние способны выщелачиваться, что и обуславливает превращение суффозионных понижений в карстовые воронки.

4. Более энергично процесс образования карстовых воронок протекает на склонах возвышенностей. Именно здесь и возникает «слепые долины», являющиеся результатом дальнейшего развития карстовых воронок, сливающихся в общие вытянутые депрессии. Последнему благоприятствует закарстовывание все более глубоких горизонтов пород (выщелачиванию подвергаются иногда и нижнепермские отложения).

5. «Слепые долины» в свою очередь не представляют собой законченных форм карстового рельефа. Карст в процессе развития «слепых долин» переносится в толщу нижней перми, и в итоге создаются значительные депрессии (площадью до 2—4 км<sup>2</sup> и более), заполняющиеся затем водой и превращающиеся в озера.

6. Некоторая часть карстовых форм возникла иным способом. В области чебоксарского и марийского Поволжья в нижнепермских и казанских отложениях сосредоточены весьма значительные запасы подземных вод (мощные бьющие источники минерализованной воды близ устья р. Юшут, напорные минерализованные воды из глубоких скважин и пр.). Циркуляция этих подземных вод определяется в основном особенностями тектоники территории. Чебоксарское и марийское Поволжье в части, примыкающей к долине Волги, расположено в зоне депрессий, сопровождающих западную зону структуры Вятского вала. Характерным является общий уклон пород в пределах этих депрессий к юго-западу. Именно в этом (юго-западном) направлении и перемещаются подземные воды в нижнепермских и казанских отложениях, и это в основном осуществляется вне зависимости от современного (и более раннего) положения базиса эрозии — нижнепермские и в подавляющем большинстве казанские отложения на участках, примыкающих к долине Волги, залегают значительно ниже уровня вреза днища ее долины в коренные породы. Ориентированные в своей циркуляции и значительные в массе подземные воды в нижнепермских (и частью казанских) отложениях, несомненно, обеспечивают интенсивное выщелачивание вмещающих их доломитовых (и известняковых) и гипсово-ангидритовых пород. Этот процесс должен способствовать возникновению значительных пустот и обрушиванию кровли над ними.

7. В свете высказанных соображений получают естественное объяснение и глубокие карстовые озера, находящиеся в области развития высоких горизонтов татарского яруса (Санчурск, Оршанка), и причины сосредоточения глубоких карстовых провалов именно в пределах чебоксарского и марийского Поволжья. Характерно, что восточнее поднятий Вятского вала — на территории северо-западных районов Татарии, — где геолого-тектоническая характеристика области иная (более высокое залегание горных пород, иная характеристика их и отсутствие ориентированных депрессий, обладающих общим уклоном), глубокие карстовые провалы отсутствуют.

8. Карстовые явления на территории чебоксарского и марийского Поволжья находятся в стадии развития; они зависят от процессов, протекающих на поверхности и внутри горных пород, определяются исторически сложившимися условиями взаимоотношений геологических, тектонических, морфологических и климатических факторов. Таким образом, карстовые явления здесь не могут рассматриваться как затухающие и зависящие от низкого положения базиса эрозии в начале четвертичного времени (3).

Казанский государственный университет  
им. В. И. Ульянова-Ленина

Поступило  
23 II 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Геология Татарской АССР, 1939. <sup>2</sup> Б. Ф. Добрынин, Земледелие, 35, № 2—3 (1934). <sup>3</sup> С. Г. Каштанов, ДАН, 40, № 2 (1943).