

В. Я. АВРОВ

О ГЕНЕЗИСЕ СОЛЯНОКУПОЛЬНЫХ СТРУКТУР УРАЛО-ЭМБЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

(Представлено академиком Д. В. Наливкиным 22 V 1950)

Урало-Эмбенская область составляет часть огромной мульдообразной Прикаспийской депрессии, характерной наличием многочисленных солянокупольных структур. Соляные купола всего этого региона являются таким образом внутренними структурными элементами обширной тектонической депрессии. Связь соляных куполов со структурами высшего порядка, в виде депрессии субгеосинклинального типа, характерна вообще для всех солянокупольных провинций и, несомненно, является генетической.

Вопросу образования соляных куполов в литературе уделено большое внимание, но достаточно обоснованные выводы об их генезисе до сих пор отсутствуют.

Специфичным для районов солянокупольной тектоники и, в частности, для Урало-Эмбенской области является то обстоятельство, что строго оформленными в них оказываются только куполовидные структуры, пространства же между ними представляют собой взаимосвязанные депрессии с почти горизонтальным залеганием слоев и имеют самые неопределенные расплывчатые очертания. Характерным для эмбенских структур является и то, что дислоцированность надсолевого комплекса в них строго определяется формой соляного ядра. Соляные ядра, имеющие пloyчатую текстуру, свидетельствующую об образовании их в результате притока соли, представляют собой разнообразные по форме, лишенные закономерной ориентировки, преимущественно вытянутые овальные тела, что и обуславливает для основной массы эмбенских куполов брахиантиклинальный тип структур. Наглядное представление о форме и характере расположения соляных ядер дает рис. 1.

Надсолевой комплекс пород в участке куполов разбит относительно многочисленными, достаточно закономерными сбросами, имеющими наибольшую амплитуду в центре структур и затухающими к их периферии. Характер дизъюнктивных нарушений и их размещение на куполах убедительно свидетельствуют о возникновении разрывов в результате локального воздымающего воздействия соляных ядер. Большинство куполов имеет асимметрическое строение, обусловленное наличием так называемых поднятых и опущенных крыльев, расчлененных грабенами. Асимметрия структур обязана неравномерному росту отдельных частей купола после разрыва надсолевого комплекса пород. Устанавливается это неодинаковой мощностью некоторых стратиграфических свит и горизонтов и наличием различных углов падения в

разных тектонических блоках. Неравномерному росту отдельных частей куполов обязан и наибольший общий размыв поднятых крыльев (см. рис. 2).

Весьма своеобразным для эмбенских куполов является скачкообразный их рост, четко устанавливаемый структурно-стратиграфическим анализом разреза. Наибольшая амплитуда роста куполов приходится на предакчагыльское время. Именно этот период характерен образованием разрывов амплитудой до 1000 и больше метров.

Соляные купола Урало-Эмбенской области представляют собой, таким образом, резко локализованные, лишенные закономерной тектонической ориентировки структуры.

Наличие мощных соляных ядер в эмбенских куполах у большинства исследователей не вызывает сомнения в том, что они формировались в связи с выжиманием в кроющие осадки заключенного в разрезе пластичного галогенного комплекса пород. Невыясненными являются причины, приводящие к возникновению солянокупольных структур. Большинство выводов по этому вопросу сводится к тому, что зарождение соляных куполов обязано тангенциальным силам в связи с древнекимерийской фазой

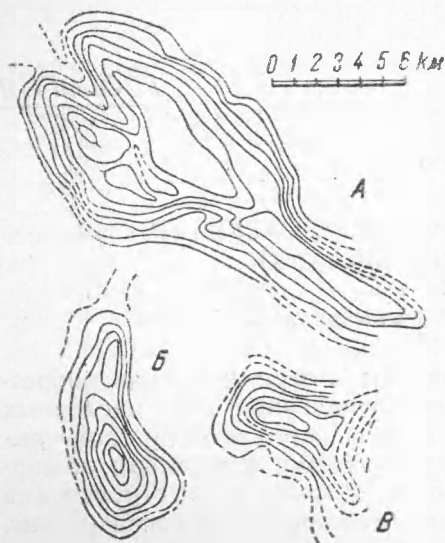


Рис. 1. Структурные карты сводовой части соляных ядер. А — Жолдыбай, Б — Байчунас, В — Женгельды

дислокаций, последующий же их рост происходил, главным образом, под влиянием различной нагрузки на галогенную толщу кунгура. Дифференциация нагрузки должна была зарождаться и обуславливаться процессами размыва поднятых участков и загрузкой периферийных зон, а наблюдаемый скачкообразный рост куполов обязан влиянию различных последующих фаз дислокаций, служивших импульсом к движению соли в участки куполов. В формировании солянокупольных структур Эмбы фактору разности статической нагрузки большинством исследователей придается решающее значение.

Имеющиеся выводы о генезисе соляных куполов Эмбы, однако, не подкреплены данными специальных исследований, а практически восприняты из наиболее распространенного представления о куполообразовании без детального анализа этого вопроса.

Изложенные представления о куполообразовании вообще и, в частности, в Урало-Эмбенской области, однако, не выдерживают критики при более детальном анализе этого вопроса.

В самом деле, при оценке фактора возможного влияния разности статической нагрузки на формирование куполов упускается то обстоятельство, что она (разность нагрузки) должна быть весьма значительной. Необходимо учитывать, что надсолевой комплекс пород не

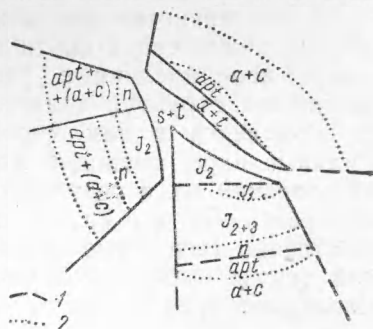


Рис. 2. Схема строения купола Тюлюс: 1 — сбросы, 2 — геологические границы

является рыхлым и многие горизонты в этих осадках обладают значительной жесткостью. Разность статической нагрузки должна быть, таким образом, столь велика, чтобы, по меньшей мере, деформировать плотные массы пород. Деформация же надсолевых осадков в результате разности нагрузки может быть осуществлена только в случае подвижного состояния соли.

Для формирования солянокупольных структур под влиянием разности статической нагрузки принципиально необходимо, следовательно, наличие не меньше двух условий, а именно; 1) флюидально-го состояния соли, подвижность которой только и может нарушить равновесие кроющих пород; 2) наличие разности нагрузки, достаточной для деформации кроющих соль пород вплоть до разрыва их сплошности.

Оставляя открытым вопрос о возможности существования на Эмбе первого условия, на основе структурно-стратиграфического анализа можно уверенно говорить об отсутствии второго.

Характерной особенностью осадков кунгура и всего надсолевого комплекса является однородность состава отдельных свит и горизонтов на обширных площадях. Отложения пермотриаса, нижней, средней и верхней юры, а также и меловых осадков, подобно гидрехимической толще, регионально сохраняют однородный состав и прекрасно сопоставляются по каротажным диаграммам для участков, отстоящих друг от друга даже на сотни километров. Региональной является также и угленосность осадков триаса и средней юры, а также и битуминозность сланцев верхней юры. Это обстоятельство, а также отсутствие значительных региональных угловых несогласий в осадконакоплении показывает, что формирование разреза Прикаспийской депрессии в верхнепермское и мезозойское время протекало в обстановке относительно выровненного рельефа. Довольно частая смена фаций по вертикали служит геоморфологическим выражением тектоники в форме колебательных движений, свойственной платформенным областям. Формирование разреза в условиях выровненного рельефа подтверждается и отсутствием переотложенного материала в межкуповольных пространствах, что устанавливается данными отраженной сейсмики и частично бурением.

Маловероятным для Урало-Эмбенской области является и вывод о возможности зарождения солянокупольных структур в связи с воздействием тангенциальных тектонических напряжений. Противоречит этому, прежде всего, интенсивность куполообразования, характерная для далекой периферии по отношению к дислокациям Урала и Мангышлака.

Наличие генетической связи куполов с указанными районами должно было бы фиксироваться закономерным затуханием напряжений. Генетическая связь куполов с линейными дислокациями Урала и Мангышлака достаточно убедительно исключается и отсутствием закономерной их ориентировки.

Допускаемая некоторыми исследователями возможность соответствия соляных куполов куполовидным структурам подсолевого ложа, характерным для платформенных областей, с нашей точки зрения, совершенно исключается в связи с наличием в разрезе пластичной толщи. Всякое локальное напряжение со стороны подсолевого ложа должно рассеиваться в соли, выполняющей в пластичном состоянии роль амортизатора локальных напряжений.

Бесспорным для эмбенских куполов является, таким образом, только вывод об общем характере формирования соляных ядер. Локализация соли в участках современных куполов безусловно обязана периодической внутрипластовой миграции в связи с раздавливанием галогенных осадков. Внутрипластовые же напряжения могли

возникать только в связи с тектонической жизнью района в форме колебательных движений.

Кроющие соль породы правильнее рассматривать не только как нагрузку, но и как твердую оболочку, роль которой в периоды восходящих дифференциальных подвижек фундамента должна сводиться к упору. Наличие для массивной галогенной толщи упора в виде стойкой оболочки и обуславливало периодически высокие напряжения в соли, достаточные для перехода ее в текучее — активное состояние. Периодической активностью соли объясняется и скачкообразный рост солянокупольных структур, приурочиваемый к циклам восходящих движений. Воздействием колебательных тектонических движений решается также вопрос о причинах зарождения соляных куполов, объясняется и своеобразие их форм.

В условиях флюидального состояния соли в периоды сжатия наибольшие напряжения в контакте с оболочкой должны возникать в участках положительного рельефа кровли соли. При воздействии флюида на неровную поверхность оболочки наибольшие напряжения, а в связи с этим и скорейшая деформация, возникают в участках с наименьшим радиусом кривизны. Вопрос, следовательно, сводится к тому — может ли кровля соли иметь неровности?

Для галогенных осадков, весьма подверженных нивелировке, наличие более или менее расчлененного рельефа представляется невозможным. Существование же неровностей в виде обособленных вздутий, связанных с явлениями выщелачивания, либо обусловленных седиментационным рельефом, вполне вероятно. Положительные формы этих неровностей, очевидно, и послужили участками зарождения куполов.

Многообразие форм и овальный характер солянокупольных структур представляются весьма гармонирующими с возможным захороненным слабым рельефом кровли гидрохимической толщи. Наличие крупных куполовидных форм, часто включающих в себя различно ориентированные более мелкие поднятия, так называемые дочерние купола, с нашей точки зрения, также может быть объяснено только связью их с обособленными, имеющими локальные вздутия поднятиями в кровле соли. Отмечаемое в отдельных районах грядовое размещение структур может отражать более региональный характер поведения кровли соли.

Зарождение и формирование солянокупольных структур Прикаспийской депрессии, как видим, достаточно убедительно, с нашей точки зрения, объясняется воздействием колебательных движений на комплекс осадков, существенной особенностью которых является наличие пластичной галогенной толщи, зажатой между крепкими породами. Соляные купола по природе своей являются, таким образом, структурами надсолевого комплекса, и это их своеобразие необходимо сугубо учитывать.

Поступило
11 V 1950