

Грабенообразные структуры Восточно-Европейской платформы и их особенности

Р. А. Валиуллин¹, Р. А. Исмагилов^{1,2*}, И. Г. Низаева¹

¹Башкирский государственный университет

Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, 450076, ул. Заки Валиди, 32.

²Институт геологии УНЦ РАН

Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, 450077, ул. К. Маркса, 16/2.

*Email: rustem_ismagilov@bk.ru

Наряду с процессами сжатия в Волго-Уральской области обнаруживаются и процессы растяжения, в результате которых произошло образование многочисленных прогибов, авлакогенов и грабенообразных (рифтогенных) структур. В 70-х годах прошлого столетия на Восточно-Европейской платформе были выявлены протяженные линейные дислокации, получившие название грабенообразных прогибов. Часть из таких структур в палеозое являлись авлакогенами. На сегодняшний день можно предположить, что грабеновые дислокации ВЕП, возникшие в рифейское время, в палеозойский период трансформировались в условиях горизонтального сжатия в надвиги, образуя области линейных надвиговых дислокаций.

Ключевые слова: Восточно-Европейская платформа, грабенообразные прогибы, тектоника, Урал, шарьяж, перспективы.

Структура Волго-Уральской области связана с ее положением между складчатыми сооружениями Урала и Тимана с их предгорными прогибами, Воронежской антеклизой, кряжем Карпинского, Московской и Прикаспийской синеклизами. Исследованием тектоники Восточно-Европейской платформы в разные годы занимались А. П. Карпинский, А. Д. Архангельский, Н. С. Шатский, А. А. Богданов, В. Е. Руженцев, А. А. Трофимук, Л. Н. Розанов, Г. П. Ованесов, В. Д. Наливкин, А. И. Олли, Д. Г. Ожиганов, М. А. Камалетдинов, Ю. В. Казанцев, М. Ф. Мирчинк, О. М. Мкртчян, Р. О. Хачатрян, В. А. Клубов и др.

Чрезвычайно важной особенностью Восточно-Европейской платформы в целом и Волго-Уральской области в частности является существование связи между развитием складчато-надвиговых движений на платформе и в смежных складчатых областях [1]. Отражение тектонических процессов, происходящих на Урале и на Кавказе, в формировании общей структуры Русской плиты отмечал еще А. П. Карпинский. Он обнаружил, что морские бассейны на платформе в разные геологические эпохи вытягивались то в меридиональном направлении, параллельном Уралу, то в широтном, согласном с простиранием структур Кавказа. Выяснилось, что чередование меридионального и широтного сжатия вызывало не только изменение конфигурации морских бассейнов,

но и изменение направления движений на платформе шарьяжно-надвиговых дислокаций.

В Волго-Уральской области вместе с процессами сжатия обнаруживаются и процессы растяжения, в результате которых произошло образование многочисленных прогибов, авлакогенов и грабенообразных (рифтогенных) структур (Вятский с Казанско-Кировским грабеном в основании, Бирско-Верхнекамский, Серноводско-Абдулинский и др.). С ними генетически связаны обширные, вытянутые на сотни километров гряды фундамента, приуроченные к фронтальным частям крупных надвиговых нарушений. Эти два типа структур противоположных знаков образуют единую взаимосвязанную систему долготно и широтно вытянутых региональных дислокаций.

На Восточно-Европейской платформе в 70-х годах прошлого столетия были выявлены протяженные линейные дислокации (грабенообразные прогибы), среди которых, известные в настоящее время Шарано-Туймазинская, Чекмагушевск-Ермекеевская, Сергеевско-Демская, Тавтимано-Уршакская дислокации, простирающиеся вдоль Уральских гор на сотни километров. К перечисленным дислокациям, как правило, приурочены антиклинальные структуры, содержащие углеводороды, скапливающиеся преимущественно в песчаных породах девона и карбона.

Первоначально, происхождение вышеупомянутых дислокаций ассоциировалось с силами растяжения, из-за сходства морфологии данных структур в поперечном сечении с грабенами. Однако проведенные исследования данное сходство не подтвердили и позволили классифицировать эти структуры как надвиги [2].

Разрывные нарушения, выявленные в Предуральском краевом прогибе, имеют аналогичное строение. Их протяженность в меридиональном направлении позволяет предполагать, что силы, сформировавшие Уральские горы участвовали в развитии данных дислокаций. Интерес вызывает также как и на Урале преимущественно восточное направление линии падения толщ, вероятно свидетельствующее о характере формирования данных дислокаций путем надвигания с востока на запад [3].

Рельеф фундамента Волго-Уральской области осложнен разрывными нарушениями, сопровождающиеся резкими уступами, либо грабенообразными прогибами. Это связывалось с блоковым строением его внутренней структуры, однако, анализ геологических данных полученных в конце 80-х годов прошлого столетия обнаружил пластинчато-надвиговое строение фундамента, что подтвердила и комплексная интерпретация геофизических полей и данных по тектонике Восточно-Европейской платформы [4].

Поверхность фундамента в сечении с запада на восток представляет собой чередование, с одной стороны, относительно ровных, со слабой сводообразной изогнутостью тектонических пластин, с другой – узких зон с резко выраженными дислокациями, в

том числе уступообразными перегибами и флексурами, приуроченными к надвиговым нарушениям. Как полагают авторы [5], главный этап развития шарьяжеобразования в фундаменте Восточно-Европейской платформы был приурочен к концу среднего протерозоя, перед началом рифея. Вместе с тем проявление интенсивных движений по надвигам как в рифейское, так и в девонское время свидетельствует, что заложенные на архей-протерозойском этапе крупные надвиги фундамента неоднократно активизировались в последующем. В палеозое в периоды такой активации сформировались положительные структуры осадочного чехла с залежами нефти и газа. При этом проницаемые зоны внутри фундамента вовлекались в общую систему миграции нефти и газа и сопутствующих им флюидов. Зоны тектонического дробления внутри фундамента могут рассматриваться как потенциальные коллекторы.

Соотношения тектонических элементов в разрезе весьма сложны и определяются существованием нескольких структурных этажей: поверхности фундамента, рифейского, вендского, эйфельско-франского, девонско-нижнекаменноугольного, каменноугольно-нижнепермского, верхнепермского и мезозойско-кайнозойского. Это объясняет развитие в пределах Волго-Уральской области погребенных структур, не выраженных или слабо проявленных в верхних горизонтах осадочного чехла – Оренбургского и Башкирского сводов, Немского, Климовского и других выступов, Серноводско-Абдулинской впадины. Развита также наложенные мезозойско-кайнозойские структуры: впадины Ульяновско-Саратовская, Глазовская и др. Весьма сложны структурные соотношения в пределах авлакогенов: узкие грабенообразные прогибы в их основании выше заменяются более обширными впадинами, а в верхних этажах чехла осложнены системами структурных поднятий.

Согласно современным представлениям грабеновые формы являются структурами, образованными в рифтогенную стадию формирования земной коры, в геотектонических условиях растягивающих горизонтальных напряжений. Часть из таких структур в это время являлись авлакогенами.

Одним из первых исследователей, детально описавших такие структурные формы на ВЕП, с мобилистских позиций был Р. Н. Валеев. Он связывал их образование с рифеем при последующей эволюции и в палеозое. Названный автор в формировании авлакогенов ВЕП обнаруживает сходство с геосинклинальным режимом. «По характеру мобильности и структурным особенностям они приближаются к геосинклиналям» – писал он.

Однако, начиная с венда и в течение палеозоя отложения здесь в большинстве случаев характеризуются сокращенной мощностью, что не соответствует определяющим признакам авлакогенов.

Показательны в этом плане размышления Р. И. Валеева [6], в пользу интерпретации разломов палеозоя как взбросов, являющихся характерными структурными элемен-

тами тектонического режима латерального сжатия. Так, на с. 104 читаем «Анализ разломов, осложняющих верхние этажи осадочного чехла, в зонах развития инверсионных структур позволяет утверждать их преимущественно взбросовую природу». Часть взбросов, особенно в их фронтальных частях, где они оказались разбуренными скважинами, им причисляется уже к надвигам из-за повторения слоев разреза при подсечении скважинами плоскости сместителя. Это также является обоснованием приоритета сжимающих напряжений этого периода. Следовательно, эти структуры в палеозое уже не могли развиваться как авлакогены.

Некоторые из надвиговых дислокаций, на которых акцентировал внимание названный исследователь, оказываются активными и в настоящее время. По ним тектонические движения сопровождаются землетрясениями силой до 5–6 баллов [7]. Зоны нарушений в обнажениях и по керну скважин выражены сильной раздробленностью пород с превращением их в тектониты либо глинки трения. Они сопровождаются мелкой складчатостью с опрокинутыми, либо вертикально поставленными крыльями. Особенно четко выражена интенсивная тектонизация в зоне надвига, ограничивающего с юга Воротиловский приподнятый выступ фундамента. В тектоническом меси́ве, имеющем порой мощность до 500 м, присутствуют обломки от кристаллических пород архея до шельфовых осадков перми включительно.

Следовательно, грабеновые дислокации ВЕП, возникшие в рифейское время, в палеозойский период трансформировались в условиях горизонтального сжатия в надвиги, образуя области линейных надвиговых дислокаций [8].

Литература

1. Казанцев Ю. В., Казанцева Т. Т. Структурная геология юго-востока Восточно-Европейской платформы. Уфа. 2001. 234 с.
2. Казанцев Ю. В., Казанцева Т. Т. О происхождении «грабенообразных» структур на юго-востоке Восточно-Европейской платформы. ДАН СССР. 1981. Т. 257. №1. С. 186–190.
3. Камалетдинов М. А., Казанцев Ю. В., Казанцева Т. Т. Складчатые покровы западного склона Южного Урала. Изв. АН СССР. Сер. Геол. 1970. №4. С. 125–143.
4. Камалетдинов М. А., В. П. Степанов, И. М. Жуков, И. Х. Кавеев, Д. В. Постников Шарьяжно-надвиговая тектоника Волго-Уральской области. М. Наука, 1990. 149 с.
5. Камалетдинов М. А., Постников Д. В. Тектоническое строение докембрийского фундамента Татарского свода (Восточно-Европейская платформа) // ДАН СССР. 1979. Т. 249. №2. С. 418–421.
6. Валеев Р. Н. Авлакогены Восточно-Европейской платформы. М: Недра. 1978. 153 с.
7. Трофимов В. А. Сейсморазведка МОГТ при изучении строения докембрийского фундамента востока Русской плиты. М: Недра. 1994. 90 с.

8. Исмагилов Р. А. К особенностям структурной геологии Восточно-Европейской платформы. Геология. Изв. Отд. наук о Земле и природных ресурсов АНРБ. 2015. №21. С. 129–131.

Статья рекомендована к печати кафедрой геофизики БашГУ
(доктор технических наук, проф. Р. А. Валиуллин)

Graben structure of the East European platform and their features

R. A. Valiullin¹, R. A. Ismagilov^{1,2*}, I. G. Nizaeva¹

¹ *Bashkir State University*

Russia, Republic of Bashkortostan, Ufa, 450076, st. Zaki Validi 32.

² *Institute of Geology, Ufa Science*

Russia, Republic of Bashkortostan, Ufa, 450077, st. K. Marx, 16/2.

**Email: rustem_ismagilov@bk.ru*

Along with the compression process in the Volga-Ural region are detected and the stretching process, which resulted in the formation of numerous depressions occurred, aulacogens and graben (rift) structures. In the 70s of the last century on the East European platform revealed extensive linear dislocation, known as graben-like depressions. Today, we can assume that the dislocation EEP graben caused Riphean time in the Paleozoic period, transformed in a horizontal compression thrusts forming region of linear thrust dislocations.

Keywords: East-European platform, graben-like depressions, tectonics, Ural, thrusts, prospects.