

УДК 550.1

## СТРОЕНИЕ ЮГО-ВОСТОКА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ В СВЯЗИ С НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ

© 2002 г. Ю. В. Казанцев, Т. Т. Казанцева

Представлено академиком Ю.Г. Леоновым 19.09.2001г.

Поступило 18.07.2001 г.

Геологические и геофизические исследования, а также проведенное в большем объеме разведочное бурение на поиски углеводородов в последние годы на территории юго-востока Восточно-Европейской платформы показали широкое развитие надвиговых дислокаций. Их фронтальные части на всем протяжении осложнены линейными асимметричными антиклиналями – вместилищами нефти и газа.

Анализ всех полученных за это время материалов, а также данные опубликованных в печати работ позволил нам в пределах Восточно-Европейской платформы (ВЕП) установить два типа тектоники. Один из них мы назвали сводово-купольной, а другой прямолинейной дислоцированности. Первый тип характерен для западной части территории, второй – для восточной.

Сводово-купольная тектоника представлена на юго-востоке ВЕП серией сводов (Татарский, Токмовский, Котельнический, Пермско-Башкирский, Оренбургский, Жигулевский, Воронежский), возникших как отражение приподнятостей кровли архей-протерозойского кристаллического фундамента. Они разделены зонами понижений фундамента, осложненными надвиговыми дислокациями (рис. 1).

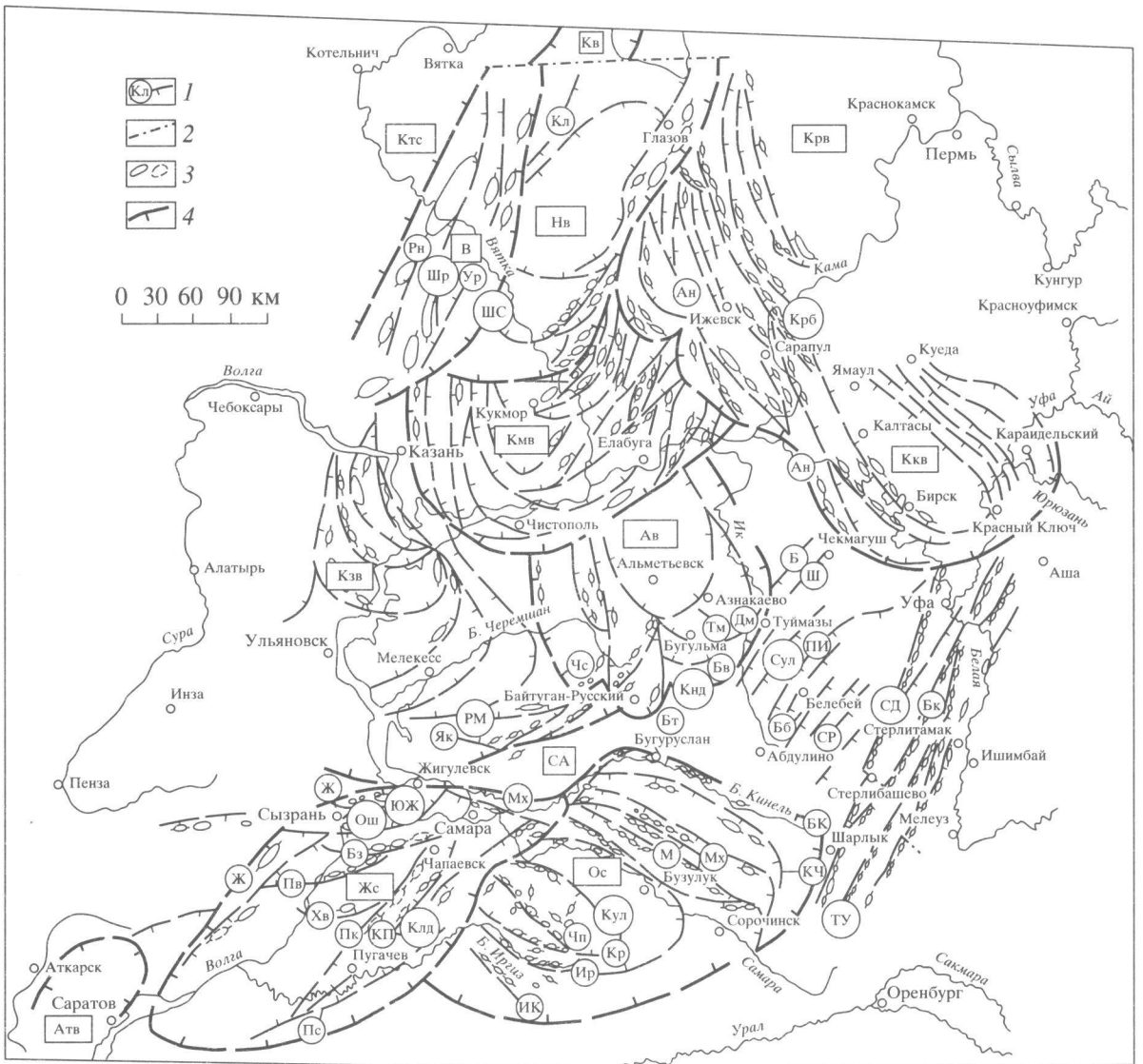
Татарский свод сложен четырьмя вершинами: Климковской, Немской, Кукморской и Альметьевской (Южной). Отчетливое надвиговое строение обнаружено бурением почти на всех крыльях Кукморской вершины, имеющей в поперечнике около 250 км. Падение сместителей надвигов ориентировано к центру вершины. В пределах Альметьевской вершины, поперечником около 200 км, ограничивающим ее с юга, юго-востока и запада, также обнаруживаются системы надвиговых чешуй, сместители которых погружаются к центру вершины. Вдоль лобовых частей надвигов располагаются цепочки локальных асимметричных поднятий.

Материалы оренбургских геологов-нефтеразведчиков [7] подтверждают отчетливое надвиговое строение вокруг овала Оренбургского свода. Надвиги, как правило, погружаются к центру свода, вытянутого на 250 км в направлении с северо-запада на юго-восток. Подобное строение характерно для Жигулевского свода, расположенного к западу от Оренбургского. Его крылья на всем протяжении осложнены многочисленными надвигами, основные из которых падают к центру свода.

Надвиговое строение установлено бурением и геолого-геофизическими работами на западном, юго-западном и северо-восточном ограничениях Пермско-Башкирского свода, представленного в рассматриваемом районе Красноключевской и Краснокамской вершинами. Основные надвиги здесь также погружаются в сторону центров вершин.

Токмовский свод представлен несколькими вершинами, из которых выделяются Казанская и Арзамасская. Первая представлена серией овальных надвигов, погружающихся в направлении центра вершины. Лобовые части надвигов на всем протяжении вокруг вершины осложнены валами антиклинальных складок асимметричного профиля (крутые крылья обращены к лобовым частям воздымающихся сместителей).

На Воронежском массиве нами исследован лишь восточный склон, представленный Доно-Медведицкими дислокациями, состоящими из нескольких (Арчединско-Донских, Коробковских, Жирновско-Линевских и др.) валов локальных асимметричных антиклиналей, прослеживаемых в субмеридиональном направлении во фронтальных частях надвигов, погружающихся к западу. Доно-Медведицкие дислокации на севере прослеживаются почти до Аткарского “выступа” фундамента, имеющего размер около 80 км в поперечнике. По данным геолого-геофизических исследований он аллохтонно лежит посередине субширотной вытянутой Рязано-Саратовской впадины, между Пачелмской и Жигулевско-Пугачевской ее ваннами.



**Рис. 1.** Схема структуры юго-востока ВЕП. Составил Ю.В. Казанцев. 1 – надвиги (Кл – Климковский, Рн – Ронгинский, Шр – Шургинский, Ур – Уразлинский, ШС – Шихово-Сыррянский, Ан – Андреевский, Крб – Карабаевский, СД – Сергеевско-Демский, ТУ – Тавтиманово-Уршакский, Бк – Бекетовский, СР – Серафимовско-Рятамакский, Бб – Белебеевский, ПИ – Петропавловско-Ильинский, Сул – Сулинский, Ш – Шаранский, Б – Балаковский, Чс – Чесноковский, РМ – Радаевско-Малиновский, Як – Якушкинский, Бт – Байтуганский, Кнд – Кандызский, Бв – Бавлинский, Тм – Туймазинский, Дм – Дымкинский, Ж – Жигулевский, ЮЖ – Южно-Жигулевский, Мх – Мухановский, БК – Больше-Кинельский, КЧ – Кинель-Черкасский, М – Могутовский, Кул – Кулешовский, Чп – Чапаевский, Кр – Каралыкский, Ир – Иргизский, ИК – Иргизско-Камеликский, Ош – Обшаровский, Бз – Безенчукский, Пв – Приволжский, Хв – Хворостянский, Пк – Покровский, КП – Красно-Полянский, Клд – Колдыбанский, Пс – Пестравский); 2 – крупные сдвиги; 3 – локальные поднятия во фронте надвигов; 4 – границы крупных структур. Своды: Котельнический (Ктс), Жигулевский (Жс), Оренбургский (Ос). Вершины: Климковская (Кв), Немская (Нв), Кукморская (Кмв) и Альметьевская (Ав) Татарского свода, Краснокамская (Крв) и Красноключевская (Ккв) Пермско-Башкирского свода, Казанская (Кзв) Токмовского свода, Аткарский выступ (Атв). Зоны линейных надвиговых дислокаций: Сергиевско-Абдулинская (СА) и Вятская (В).

Таким образом, в пределах юго-востока ВЕП каждый свод состоит из нескольких куполов, представленных вершинными частями и обрамляющими их крыльями. Последние осложнены системами сближенных дугообразных надвигов, которые в Забайкалье известны как аркогенные [1, 5, 6]. Механизм образования аркогенных на-

двигов на ВЕП наилучшим образом согласуется с представлениями В.Н. Даниловича, показавшего, что поднятия воздымались вверх с помощью надвигов, погружающихся под поднятие: «Разрывные смещения, сопровождающие подобные своды, разнообразны по своему типу, возрасту и масштабу. Среди них констатированы возрожденные

древние разломы, окаймляющие... некоторые из выгибов, и нарушения, которые можно считать результатами развития сводов” [1, с. 4].

Полагаем, что процесс формирования вершин сводов фундамента облегчался появлением клиноформных структур, внутри которых происходило смятие пород с образованием поднятий. Последние в условиях тектонического сжатия приобретали форму овала, как результат возникновения эллипсоида деформации. Д.М. и Я.Д. Джавадовы показали, что в горных породах в процессе деформации возникают реактивные силы, ведущие к скалыванию и образованию трещин – скорлуп, располагающихся “параллельно круговым сечениям эллипсоида деформации” [2, с. 5]. Следовательно, аркогенные надвиги ВЕП возникали как дальнейшее развитие отчленяющихся от основного тела овала скорлуп в последовательности от периферии к центру (к вершине) в условиях действия тектонических напряжений горизонтально сжатия, распространявшегося со стороны окружающих платформу складчатых областей: Уральской – с востока и Кавказской – с юга. Как известно, это положение обосновывалось еще А.П. Карпинским [4], а затем довольно многими его последователями. Оно наилучшим образом объясняет показанное выше строение горных форм, присущих сводово-купольному типу тектоники. Часть аркогенных надвигов, вероятно, наследовали поверхности древних смесителей, образованных еще в результате эволюции прежних геосинклинальных областей.

Предполагаемые между куполами погружения в виде впадин на самом деле существуют на ВЕП редко. Соседние купола (вершины) сочленяются друг с другом также по аркогенным надвигам. Так, наблюдается: Немская вершина надвинута на Кукморскую и на отложения Пермско-Башкирского свода; Кукморская вершина Татарского свода располагается на Альметьевской, а также на Казанской вершине Токмовского свода (на нее же с севера надвинуты Немская вершина Татарского свода, а с северо-востока Пермско-Башкирский свод); Альметьевская вершина с севера перекрыта Кукморской вершиной Татарского свода, на западе же сама надвинута на юго-восточное крыло Казанской вершины Токмовского свода, а на востоке – на моноклиальный юго-восточный склон ВЕП; Жигулевский свод надвинут на Оренбургский, а на севере на Жигулевско-Пугачевскую впадину.

Однако некоторые понижения между сводами занимают достаточно широкие пространства, чтобы уместилась нормальная отрицательная структура типа впадины. Таковыми являются Вятская и Сергиевско-Абдулинская. Эти отрицательные структуры отражены и понижениями поверхности кристаллического фундамента. Вдоль простира-

ния они осложнены линейными (преимущественно прямолинейными) разрывными дислокациями, сопровождаемыми валами антиклинальных складок.

Прямолинейная тектоника ВЕП отражена системой преимущественно субмеридиональных дислокаций разрывного типа, представленных так называемыми “грабенообразными” прогибами, чередующимися с “горстовидными” поднятиями. Из них показательны Сергеевско-Демская, Тавтиманово-Уршакская, Бекетовская, Кабановская, Кармаскалинская, Загорская, Аскардовская, Петропавловско-Илькинская и другие, трассирующиеся на 200–230 км. Вдоль их восточных крыльев цепочкой располагаются морфологически однотипные локальные антиклинальные складки, отображающиеся с некоторыми смещениями во всех слоях палеозоя – от девона до перми включительно. С этими структурами связаны залежи нефти, локализующиеся в основном в песчаных и карбонатных пластах среднего–верхнего девона и нижнего карбона.

Как установлено, перечисленные прямолинейные дислокации являются надвигами, одни из которых осложняют пологозалегающие толщи палеозоя, другие же преобразуют рифейские грабеновые щели в новые структурные элементы в условиях создавшегося в палеозое горизонтального сжатия. Для примера нами рассмотрено строение Сергеевско-Демского надвига на участке Сатаевского поднятия [3]. Здесь отчетливо устанавливается наклон оси складки на восток, и точно также наклонена плоскость сместителя надвига, формирующего эти складки. Аналогичное надвиговое нарушение характерно для Тавтиманово-Уршакской дислокации.

Появление такого типа тектоники связано с развитием ее на склоне фундамента ВЕП, приближенной к зоне сопряжения с Уралом. От соседнего с востока Предуральского прогиба эту территорию отличает менее сложная дислоцированность с разреженными прямолинейными дизъюнктивами, осложненными антиклинальными складками. Характерной особенностью этой тектоники является распространение клиновидных структур, созданных в результате осложнения фронтальных частей надвиговых чешуй дислокациями встречного падения. Плоскости их сместителей чаще имеют небольшую амплитуду смещения, измеряемую десятками–первыми сотнями метров. Очевидно, это обычные трещины коробления, формирующиеся в процессе смятия пород при латеральном движении горных масс по поверхности основного надвига.

Наличие двух своеобразных типов тектоники на юго-востоке ВЕП обусловлено, вероятно, разным строением и особенностями консолидации кристаллического фундамента этой территории.

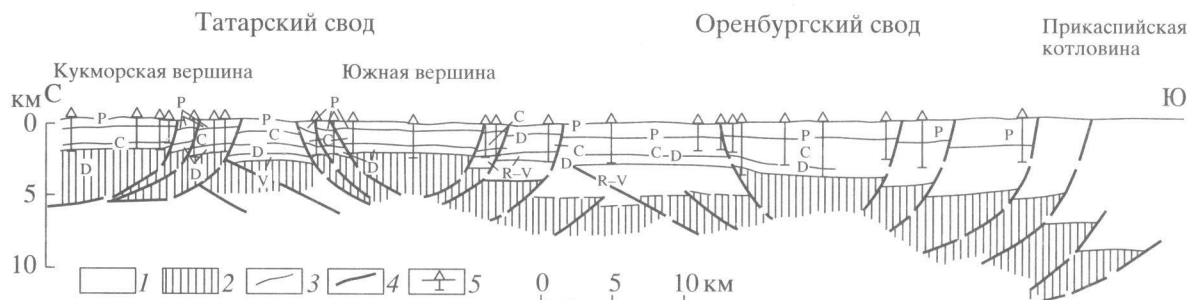


Рис. 2. Геологический разрез Волго-Уральской области по меридиану Елабуга–Альметьевск–Бугуруслан–Бузулук–Уральск. 1 – осадки чехла; 2 – фундамент; 3 – стратиграфические границы; 4 – надвиги; 5 – скважины.

В приближенных к Уралу районах в докембрии он был нарушен системой континентальных рифтов, преобразованных в палеозое в условиях тангенциального сжатия в надвиги. Хорошо выраженные гранито-гнейсовые купола центральных частей платформ, возникшие в соответствующие орогенные этапы развития соседних складчатых областей, предопределили здесь купольную тектонику (рис. 2). Преемственность в тектонике прямолинейной дислоцированности с уральскими чертами обязана воздействию этой складчатой области в палеозое на сопредельные территории платформы. Иногда наблюдается “просвечивание” одного типа тектоники в зоне развития второго.

Очевидно, несоответствие погоризонтных планов обязано не только широкому развитию надвиговых дислокаций, но и многоактивности процессов надвигания, в связи с чем оно происходит значительно чаще, чем это предполагалось. Поскольку данный тезис не учитывался раньше нефтяной геологией, возникла необходимость в переоценке перспективности на нефть и газ районов, считающихся уже “отработанными”. При-

менение предлагаемой более эффективной методики поисков нефти и газа позволит сократить затраты на открытия новых залежей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилович В.Н. // Геология и геофизика. 1963. № 2. С. 3–11.
2. Джавадов Д.М., Джавадов Я.Д. О некоторых явлениях, происходящих во взаимодействующих телах. Баку: Азернешр, 1973. 182 с.
3. Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т. // ДАН. 1981. Т. 257. № 1. С. 186–190.
4. Карпинский А.П. К тектонике Европейской России // Изв. РАН. 1919. С. 573–590.
5. Комаров Ю.В., Копылов Э.Н., Белоголовкин А.А. и др. Байкальский мегасвод (структура, магматизм, металлогения). Новосибирск: Наука, 1984. 115 с.
6. Сизых В.И., Комаров Ю.В. // Геотектоника. 1993. № 4. С. 46–54.
7. Яхимович Н.Н., Денцкевич И.А., Кутеев Ю.М. // Отеч. геология. 1996. № 6. С. 21–27.