

СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПРЕДУРАЛЬСКОГО ПРОГИБА В ГРАНИЦАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2013 г. **Н.А. Иванова, А.О. Сафонов**
НПФ "Оренбурггазгеофизика" ООО "Георесурс"

В фанерозойском чехле платформенной части Оренбуржья выделяется три структурных этажа – подсолевой, соленосный и надсолевой, – различающихся степенью дислоцированности пород. Соленосный комплекс наиболее чутко реагирует на проявление тектонической активности, и соляные структуры, сформированные галокинезом, зачастую фиксируют своим положением зоны разломов. Конфигурация соляных структур достаточно четко отражается на гравиметрических картах. Подсолевой этаж наименее дислоцирован, причем степень пликативных дислокаций, как правило, затухает вверх по разрезу, тем не менее характер дислокаций – линейность в расположении структур по латерали, наличие дизъюнктивов (сквозных или осложняющих строение отдельных толщ) и протяженных флексур – позволяет наметить определенные тектонические элементы в осадочном чехле, которые с учетом фациального анализа приобретают статус структуроконтролирующих.

Территория Оренбургского Приуралья находится на сочленении двух крупных структурных областей – на востоке это западный фланг герцинской Уральской складчатой области (Западно-Уральская мегазона), на западе – юго-восточная часть эпикарельской Восточно-Европейской платформы (Волго-Уральская мегазона). Структуры эти контактируют по Сюренскому разлому, имеющему взбросо-надвиговый характер

– при этом восточная, складчатая, область поднята относительно западной и надвинута на нее – по крайней мере, надвиг по результатам геологоразведочных работ фиксируется севернее реки Урал. Структурно-фациальные особенности каждой из мегазон тесно связаны со строением фундамента и его динамической жизнью на протяжении всей постархейской истории геологического развития. Территория западного Оренбуржья занимает крайнюю юго-восточную часть Волго-Уральской антеклизы (ВУА) и северо-восточную внутреннюю прибортовую зону Прикаспийской синеклизы (ПС). Традиционно в восточной части ВУА южнее широты 52°20' на территории области выделяются Жигулёвско-Пугачёвский свод и расположенный на юго-восточном окончании антеклизы Соль-Илецкий выступ, хотя предположительно архейский кристаллический комплекс здесь залегает гораздо ниже, чем предполагалось ранее, и, следовательно, данная структура по поверхности фундамента выступом не является.

Восточное окончание платформы на границе со складчатым Уралом осложнено региональной отрицательной структурой – Предуральским краевым прогибом (ПКП). Предуральский прогиб имеет субмеридиональное простирание, в отличие от структур платформы, в строении которых чаще всего проявляются субширотные и диаго-

нальные тектонические элементы. Оренбургский фрагмент прогиба на западе сочленяется с супракрустальными структурами ВУА – Восточно-Оренбургским и Соль-Илецким поднятиями (СИП), а южнее, на территории Казахстана, граничит с Прикаспийской впадиной.

Кристаллический фундамент скважинами в Прикаспии, СИП и ПКП не вскрыт. Рассматриваемая площадь бурением изучена в основном на глубину залегания нижнепалеозойских отложений, поэтому границы между ВУА, ПС и ПКП могут быть прослежены лишь по структурному положению осадочных толщ, опосредованно отражающему строение фундамента. Как правило, региональные разломы, ограничивающие указанные структурно-тектонические блоки, погребены под осадочным покровом и в основном затрагивают лишь низы супракрустального чехла, проявляясь в более высоких частях разреза флексурными перегибами, зонами трещиноватости, тектоническими нарушениями, смещенными относительно региональных границ в фундаменте.

Восточно-Оренбургское поднятие контактирует с Соль-Илецким по Оренбургскому (Уральскому) разлому, проходящему вдоль реки Урал в субширотном направлении. В подсолевом комплексе граница ВОСП и СИП фиксируется флексурой амплитудой до 200-400 м с падением кровли нижнепермской карбонатной толщи на север. По кровле девонских отложений амплитуда флексуры достигает 600 м. В западном и восточном направлениях флексуры выполаживаются.

Граница Прикаспийской впадины и западная граница Предуральского прогиба имеют тектоно-седиментационный генезис и выражены флексурами по подсолевой поверхности, сопровождаясь в высоком борту развитием ассельско-артинских органогенных построек. Флексура на границе с Прикаспием носит название Илекско-Яйсан-

ской, ее амплитуда составляет от 1000 м до 2500 м, местами она осложнена разломами сбросового характера. Флексура на западной границе ПКП имеет в целом субмеридиональную ориентировку, хотя в плане отличается извилистым заливообразным характером, что, видимо, отражает развитие здесь мелкоблоковой тектоники в фундаменте (данная тектоническая зона в пределах Оренбуржья носит название Акбулакско-Октябрьской). Высота флексуры достигает 700 м, севернее реки Урал она раздваивается, ограничивая таким образом на восточном фланге ВОСП протяженную Чулошниковско-Совхозную ступень, опущенную относительно соседней западной части поднятия на 300-600 м.

Традиционно Соль-Илецкое поднятие расчленяется на два блока – северный и южный. Северный носит название Оренбургского и характеризуется наиболее высоким положением подсолевого рельефа среди окружающих структур, южный, Нагумановский, опущен относительно Оренбургского на 1000-1600 м, что фиксируется субширотной флексурой по основным подсолевым отражающим горизонтам, ограничивающей южный фланг Каменно-Бердянско-Копанской структурной зоны и уходящей в область прогиба. В северной части Оренбургский структурно-тектонический блок осложнен одноименной валообразной структурой широтного простирания, в пределах которого локализовано одноименное нефтегазоконденсатное месторождение.

В 1996 году Г.В. Леоновым [1] была создана структурно-тектоническая схема Предуральского прогиба с выделением на ней отдельных блоков, или ступеней, структуроконтролирующих разломов, флексур в подсолевом рельефе, отображающих границы крупных структурных единиц в осадочном чехле. Дизъюнктивы, ограничивающие отдельные ступени ПКП, на схеме Г.В. Леонова характеризуются преимущественно

диагональным простиранием – северо-западным и северо-восточным. Наиболее отчетливо выделяется в этом плане Сакмарский блок прогиба в версии Леонова, контролируемый с севера и юга тектоническими нарушениями северо-западного простирания, протягивающимися вдоль рек Сакмара и Урал.

На предлагаемой в качестве альтернативной версии структурно-тектонической схеме прогиба (рис.1) отражены основные тектонические элементы, характеризующие его строение – как традиционные, так и выделенные по итогам обобщения ГРР последних лет. Районирование оренбургской части ПКП базировалось на комплексном анализе геофизических полей – гравитационных и магнитных аномалий, структурных построений по данным сейсморазведочных работ и литофациальных особенностей вскрытых бурением разрезов. По сравнению с вариантом схемы Леонова выделенные в этой версии структурно-тектонические ступени в прогибе имеют общее субширотное простирание. Проведение на территории Оренбургского Предуралья в последние 6 лет региональных сейсморазведочных работ, в том числе по методике "широкого профиля", позволяет считать предлагаемую версию строения прогиба более корректной, так как на многих сейсмогеологических разрезах, построенных по результатам этих исследований, авторы сейсмогеологических моделей (специалисты ОАО "ОГЭ") выделяют под осадочным комплексом кристаллический фундамент, глубина залегания которого в пределах Предуралья колеблется от 6 до 20 км. К сожалению, в южной части оренбургского фрагмента прогиба отражение от кровли фундамента выделено исполнителями работ (ОГЭ) лишь на региональных профилях 40 и 46.

По большому счету к области Предуральяского прогиба относится не только территория, ограниченная с запада Акбулакско-

Октябрьской тектонической зоной, отображенной флексурами в подсолевых толщах, а с востока Сюренским разломом, но и зона передовых складок, сложенная типичным для краевых прогибов молассовым комплексом, подстилаемым флишевой формацией. Восточная часть предгорного прогиба была подвергнута интенсивным пликативным дислокациям со стороны орогенного Урала в завершающую эпоху герцинского орогенеза и в дальнейшем выведена на дневную поверхность, что позволяет рассматривать эту часть палеопрогиба как отдельную структурно-формационную мегазону – Западно-Уральскую. Лежащая западнее слабо дислоцированная часть этой региональной герцинской депрессии традиционно рассматривается в качестве собственно прогиба, хотя по сути является лишь его западным фрагментом, в пределах которого кристаллический фундамент погружен на значительную глубину. В соответствии с легендой Уральской серии листов Госгеолкарты-1000 (ВСЕГЕИ, 2006), эта часть территории относится к Никольско-Красноусольской подзоне Акбулакско-Кропачевской структурно-фациальной зоны по пермско-триасовым отложениям, выходящим здесь на поверхность. При использовании термина "прогиб" имеется в виду как раз Никольско-Красноусольская структурно-фациальная подзона Волго-Уральской мегаобласти Восточно-Европейской платформы.

Оренбургская часть Предуральяского прогиба по тектоническому районированию 70-х годов XX в. относилась к Бельской (Бельско-Актюбинской, Бельско-Оренбургской) впадине, протягивающейся от реки Белой (Башкортостан) до северных границ Казахстана. В настоящее время в южной части башкирского Предуралья выделяется Мраковская депрессия, а оренбургский фрагмент прогиба разные исследователи называют по-разному, в том числе используя и старые названия.

ГЕОЛОГИЯ

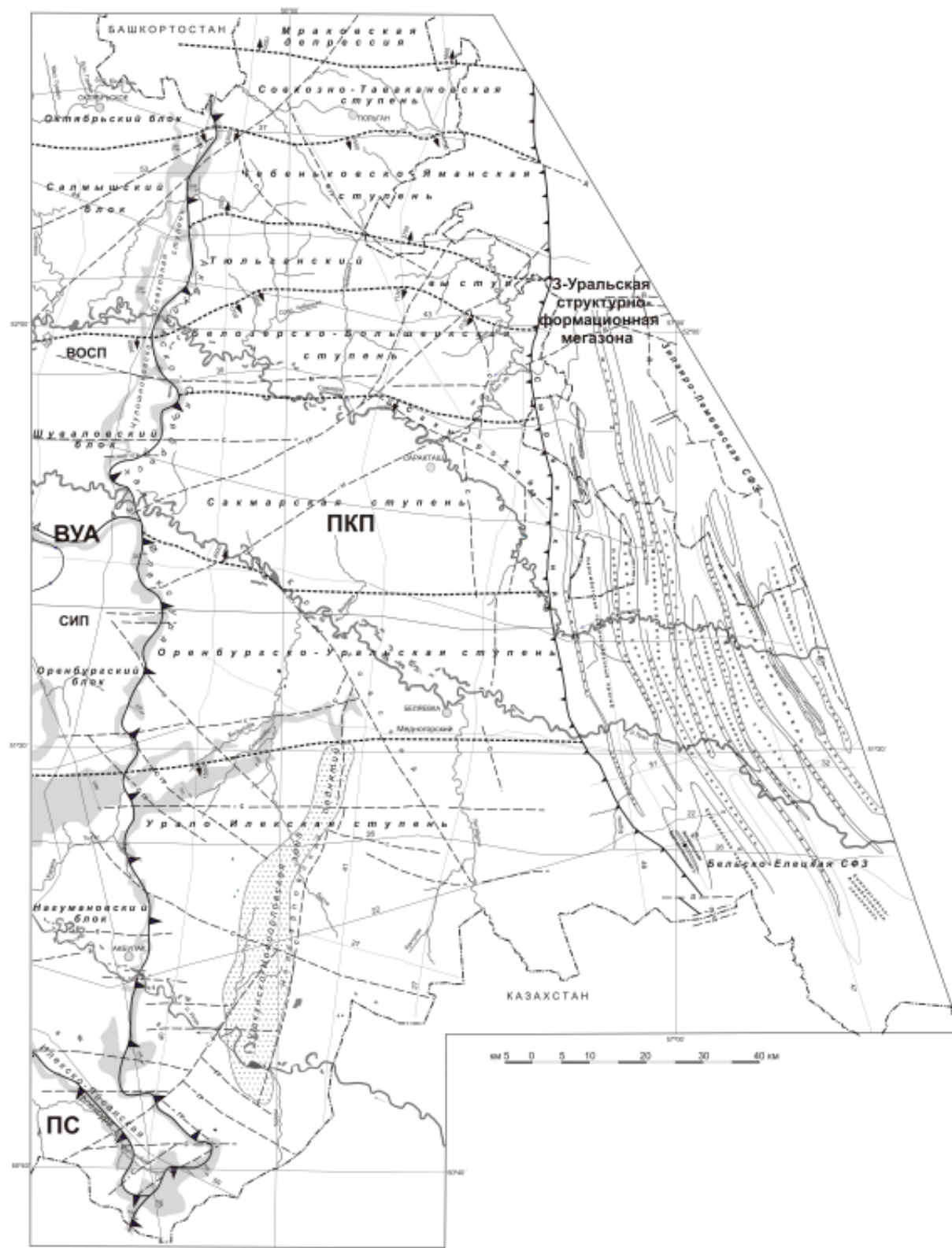
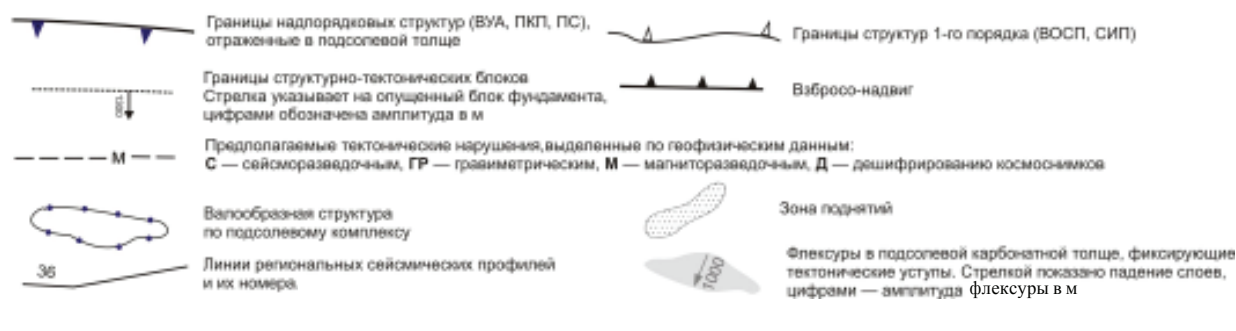


Рис.1. Структурно-тектоническая схема оренбургской части Предуральяского прогиба

Условные обозначения к рис.1



За основу структурно-тектонического расчленения ПКП нами взяты широтные линеаменты, проявляющиеся в геофизических полях, как правило, менее отчетливо, чем диагональные, и диагностируемые как тектонические разломы (зоны разломов), контролирующие основные блоки фундамента и заложившиеся еще в докембрии. Диагональные разломы, на наш взгляд, в особенности северо-западного простирания, лишь осложняют широтные структуры. В частности, выделяемый Леоновым Уральский, или Крючковский, разлом (совпадающий с севе-

ро-западным простиранием русла реки Урал), является именно таким нарушением, по которому, возможно, восточный блок смещен (или сброшен) относительно западного.

Вследствие произведенного расчленения в оренбургской части ПКП с севера на юг нами выделяется 8 ступеней (вместо 7 по модели Г.В. Леонова – см. табл.):

1. Южный фланг Мраковской депрессии (Мелеузовский блок в модели Леонова). Абсолютная отметка кровли фундамента в южном борту депрессии по региональному

Таблица

Сопоставление тектонических элементов по различным моделям

Тектонические элементы ПКП			
№ п/п	версия Г.В. Леонова	№ п/п	предлагаемая схема
1	Мелеузовский блок	1	Мраковская депрессия
2	Совхозно-Тавакановский блок	2	Совхозно-Тавакановская ступень
3	Троицкий	3	Чебеньковско-Яманская ступень
		4	Тюльганский выступ
		5	Белозерско-Большеикская ступень
4	Сакмарский блок	6	Сакмарская впадина
5	Оренбургский блок	7	Оренбургско-Уральская ступень
6	Урало-Илекский блок		
7	Актюбинский блок	8	Урало-Илекская ступень

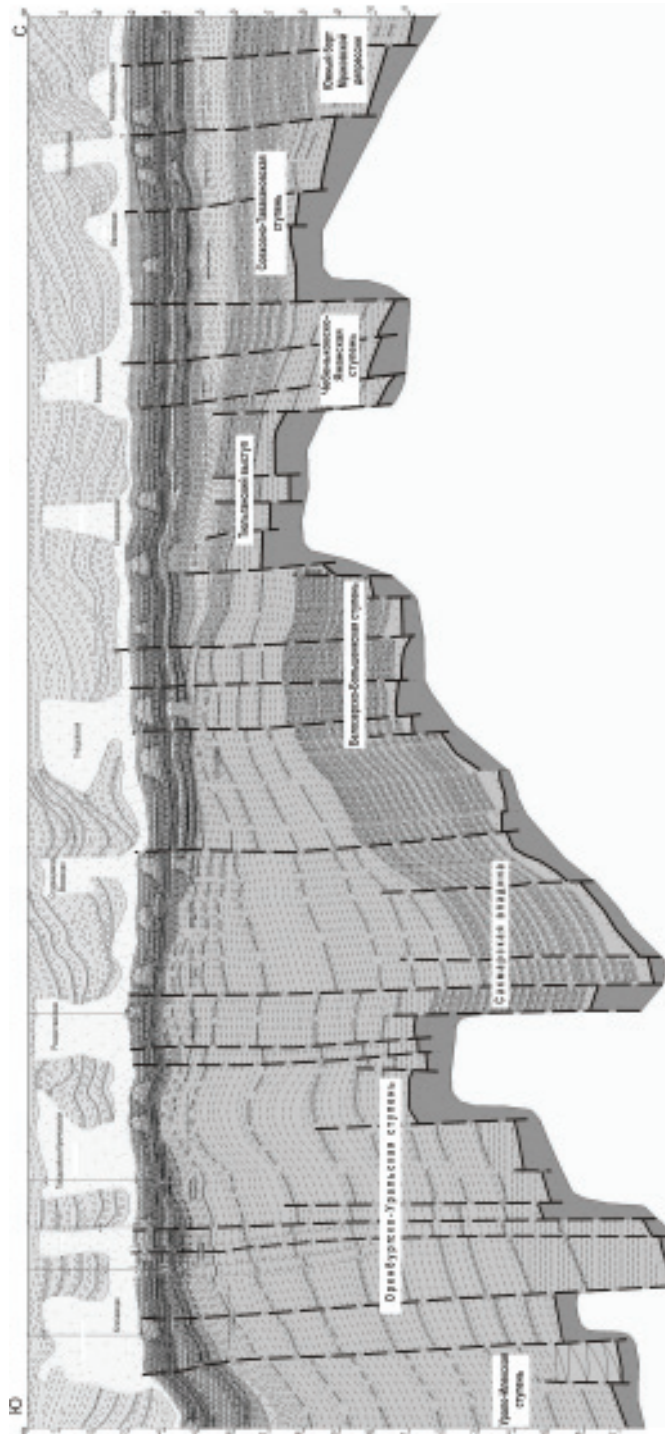


Рис.2. Фрагмент сейсмогеологического разреза по региональному профилю 40

профилю 40 составляет -8720 м, по профилю 41 – -10020 м. На севере фундамент ступенчато погружается (рис.2) и на северном конце профиля 41 достигает абсолютной глубины -15300 м.

2. *Совхозно-Тавакановская ступень* (сохранено название блока по Леонову, лишь несколько изменены его границы – северо-

восточное простирание ступени, ограниченной Юшатырским и Землянско-Салмышским разломами в редакции Леонова, изменено на широтное). Фундамент в западной части прогиба на южном фланге ступени лежит на абсолютной глубине -7600 – -7800 м, у зоны передовых складок по ШП 37 на отметке -8600 м.

В пределах Троицкого блока схемы Леонова по региональным профилям можно выделить 3 ступени, которые показаны на предлагаемой схеме как Чебеньковско-Яманская (на севере), Тюльганский выступ фундамента (в средней части блока) и Белозерско-Большеикская (на юге).

3. *Чебеньковско-Яманская ступень* по поверхности фундамента опущена относительно соседних к северу и югу. Отметки кровли фундамента в самой низкой части ступени колеблются от -9600 м в районе профиля 41, до -10600 м по профилю 40 в западном борту прогиба и по региональному профилю 44 на восточном краю ВОСП, в районе Григорьевской площади.

4. На *Тюльганском выступе* кровля фундамента залегает на абсолютных отметках -5750 – -7450 м в западной части ПКП и -6100 – -7000 м в районе профиля 41. Далее на восток к Западно-Уральской зоне складчатости фундамент в пределах выступа погружается до -10000 – -11000 м. Тюльганская структура круто обрывается на юг, амплитуда южного борта выступа достигает 3800-3850 м на западе прогиба и 7180 м севернее Староказлаировской площади.

5. *Белозерско-Большеикская ступень* представляет собой террасу на сочленении Тюльганского выступа и Сакмарской впадины. Амплитуда борта на южном погружении ступени составляет около 1000 м.

6. Наиболее погруженная часть фундамента в междуречье Сакмары и Урала выделяется в качестве *Сакмарской впадины* (на сейсмогеологических разрезах ОГЭ данная впадина вместе с прилегающей к северу ступенью носит название Салмышской). Глубина залегания фундамента в пределах Сакмарской ступени достигает в ее южной части 18-19 км ниже уровня моря.

7. *Оренбургско-Уральская ступень* прогиба является продолжением Оренбургского блока Соль-Илецкого поднятия. С юга данная ступень ограничивается флексурами

в нижнепермских, башкирских и нижнедевонских отложениях, следящихся с территории СИП. Очертания флексур в плане характеризуются ломаным рисунком, что свидетельствует о нарушении первоначальных границ между ступенями со смещением отдельных мелких блоков в результате левосторонних сдвигов. По сравнению с районом Соль-Илецкого поднятия Оренбургско-Уральская ступень в своей западной части по поверхности фундамента располагается на 3 км ниже (районы ШП 25 и ШП 40). Центральная часть ступени по кровле фундамента прогнута, а краевые части занимают более высокое положение, в особенности северная, осложненная в пределах СИП валлообразным поднятием по всем подсолевым осадочным толщам от ордовикского до раннепермского возраста. В ордовикско-девонской толще валлообразная структура продолжается на восток в прогиб, характеризуясь самым высоким положением фундамента к югу от Сакмарской впадины – -11, 5 км. На южном погружении Оренбургско-Уральской ступени максимальное погружение фундамента по профилю 40 достигает -17000 – -18000 м. На временном разрезе по профилю 27 в восточной части ступени также отмечается достаточно резкое погружение осадочных толщ к центру с севера и юга, хотя отражающий горизонт "Ф", сопоставляемый с кровлей фундамента, на этом профиле не выделялся. Поверхность фундамента на востоке прогиба прослежена по региональному профилю 46, субмеридионально проходящему по западной окраине зоны складок. В районе пересечения профиля 46 с профилем 28 фундамент предположительно залегает на абсолютных глубинах -19000 – -19370 м. Все же следует отметить, что строение Оренбургско-Уральской ступени изучено недостаточно, особенно в области больших глубин.

8. *Урало-Илецкая ступень* – самая южная часть оренбургского Предураля и самая

обширная из ступеней. Данная структура характеризуется достаточно сложным строением рельефа фундамента – серией перемежающихся поднятий и впадин, следящихся лишь по профилю 40. Максимальное погружение фундамента в пределах профиля, до глубины -17450 м, фиксируется на широте пос. Акбулак, минимальное (-14800 м) характеризует западную часть прогиба на левобережье реки Илек. Для более подробного расчленения этой ступени, в том числе и для выделения в его южной части Актюбинского блока (по Г.В. Леонову), имеющих сейсморазведочных данных явно недостаточно.

Следует отметить, что ступенчатое строение фундамента характерно не только для продольного сечения прогиба, но фиксируется и в широтном направлении, осложняя его западный борт. К северу от реки Урал на сочленении ВОСП и прогиба выделяется лишь одна обширная ступень – Совхозно-Чулошниковская, представляющая собой опущенный блок ВОСП, а далее на восток западный борт прогиба характеризуется достаточно плавным погружением. Южнее широтного течения реки Урал в западной части прогиба картируются группы поднятий в подсолевом комплексе, имеющие субмеридиональную ориентировку и приуроченные к протяженным террасовидным ступеням, или уступам. Данные ступени были зафиксированы сейсморазведкой площадного и регионального характера и не раз опи-

сывались в отчетах по результатам этих работ. На сводных структурных картах по нижнепермским, башкирским и нижнедевонским отложениям в редакции ОАО "ОГЭ" (2005, 2011) в западной части прогиба наиболее выражен один из таких уступов, контролируемый с востока Новоорловским разломом, в высоком борту которого закартирована серия поднятий по подсолевым отложениям – от Ушкунской на юге до Новоорловской на севере (рис. 1).

Структурно-тектоническое районирование южной части Предуральского прогиба является весьма трудоемкой задачей, поскольку глубина залегания фундамента здесь значительна, а фактические данные по строению нижних этажей осадочного чехла отсутствуют. Самые древние из вскрытых отложений в прогибе – это ордовикские образования, изученные бурением на Оренбургско-Уральской ступени. В южной части СИП (на Нагумановском блоке), на территории ВОСП и в Прикаспии вскрыты лишь эмские отложения, более древние образования в прилегающей к прогибу части ВУА бурением не изучены. При интенсивном развитии соляно-купольной тектоники в области прогиба прослеживание отражающих горизонтов само по себе является сложной задачей, а отсутствие информации о стратиграфическом объеме и мощностях нижнепалеозойских и допалеозойских толщ эту задачу многократно усложняет.

Л и т е р а т у р а

1. Леонов Г.В. Произвести геологическую оценку перспектив поисков нефти и газа в южной части Бельской впадины Предуральского краевого прогиба: отчет. – Оренбург: НИПИНефть, 1996.

