

ЗИЛЬДЯРОВСКИЙ ВЫСТУП ФУНДАМЕНТА — СТРУКТУРА, ОБРАЗОВАННАЯ ЮЖНЫМИ СИЛАМИ СЖАТИЯ И КОСЫМИ СДВИГАМИ

В данной работе дана попытка альтернативной интерпретации фрагмента регионального профиля № 4 (Зилаирского), отработанного в ОАО Башнефтегеофизика в 2004–2005 гг., с тем, чтобы у читателей была возможность выбора между разными взглядами на геологическое строение участка профиля.

Профиль начинается в Серноводско-Абдулинском авлакогене, затем переходит в Камско-Бельский авлакоген, пересекает Предуральский прогиб, передовые складки Урала, Зилаирский синклинорий, антиклинорий Урал-Тау и далее на восток выходит в Магнитогорскую зону (рис. 1).

К югу от субширотной системы Мелекесско-Абдулинских впадин располагается Жигулевско-Оренбургский свод, состоящий из двух вершин — Жигулевско-Пугачевской и Оренбургской [Геология..., 1970]. Жигулевско-Пугачевская вершина высоко поднята на севере (Сызрань: –1419 м, Обшаровка: –1685 м). Северный борт Жигулевско-Пугачевской вершины осложнен Жигулевским валом, прослеживающимся в осадочном чехле на 250 км на восток. На глубине ему отвечает надвиг, доказанный и уточненный данными бурения [Лобов и др., 1974, 1976; Богданова и др., 1983]. Это «крупный глубинный надвиг субширотного простирания в пределах Волго-Уральского сегмента востока Русской плиты, по которому архейский Жигулевско-Пугачевский массив надвинут к северу на смежную Камско-Вятскую складчатую область» [Богданова и др., 1983]. Вдоль Жигулевского глубинного надвига и его восточного продолжения вскрыты небольшие тела ультрабазитов. Движения по этому разлому продолжались и на платформенном этапе развития, о чем свидетельствуют вскрытия осадочных комплексов чехла (рифья и венда) под «козырьками» фундамента. Вал в осадочном чехле имеет асимметричное строение: углы наклона крутого северного крыла составляют 30–45° [Богданова и др., 1983] (рис. 2).

Жигулевско-Оренбургский свод протягивается с запада на восток на 550 км, ширина его центральной части — 220 км. Поверхность фундамента погружается на восток и на юг. Оренбургская вершина погружается от –3000 м до –4500 м на востоке Оренбургской вершины; в южном направлении — от –3000 м (район Большекинешельских дислокаций) до минус 5400–5600 м в районе скважины Долинная (северный борт Прикаспийской мегасинеклизы) и до 10–11 км на востоке, в районе Нагумановки (восточная часть северной бортовой зоны Прикаспия) [Светлакова, 1993]. Соль-Илецкий

выступ фундамента расположен на юго-востоке Оренбургской вершины Жигулевско-Оренбургского свода.

Ранее было показано [Светлакова, 1993], что структуры в осадочном чехле Оренбургского свода образуются как надразломные складки в виде валов с преимущественно крутыми северными или иногда южными крыльями (рис. 3).

Крутые южные крылья не вызывают неприятия, поскольку при формировании Прикаспийской синеклизы общий региональный уклон всех горизонтов на юг мог происходить ступенчатой. Но крутые северные крылья структур в осадочном чехле, связанные с разломами фундамента, можно объяснить только в том случае, если принять эти структуры образованными под влиянием южных тангенциальных сил сжатия. На боковой характер тектонических сил указывает и тот факт, что если за структуроформирующую силу принять вертикальную (согласно некоторым представлениям), то увеличился бы наклон южного склона при общем региональном погружении на юг.

Южные напряжения сжатия, по-видимому, привели в движение весь Жигулевско-Оренбургский свод, в том числе Оренбургскую вершину свода, Соль-Илецкий выступ фундамента и все, что на нем лежит. Это самые молодые движения и они, возможно, возникнув ранее, были реактивированы в связи с развитием и преобразованием Альпийско-Гималайского складчатого пояса. Эти напряжения сформировали Оренбургский вал, еще ряд структур севернее: Землянский вал, систему каменноугольных залежей на западе Оренбургской вершины Жигулевско-Оренбургского свода (Зайкинское, Мирошниковское, Росташинское [Светлакова, 1993] и др.). Каменноугольные и девонские залежи приурочены к субширотным разломам, которые как бы нанизаны на древний региональный разлом северо-западного простирания, выделенный по гравиметрическим данным (часть регматической сетки). Еще одним свидетельством южных сил сжатия является существование Жигулевского, Сызранского и Карлово-Сытовского взбросов по фундаменту, имеющих северную вергентность и доказанных скважинами [Лобов и др., 1974, 1976; Богданова, 1983].

Северный борт Жигулевско-Пугачевского свода четко просматривается в гравитационном поле. Жигулевская часть свода, как было отмечено выше, надвинута на Мелекесскую впадину (рис. 4).

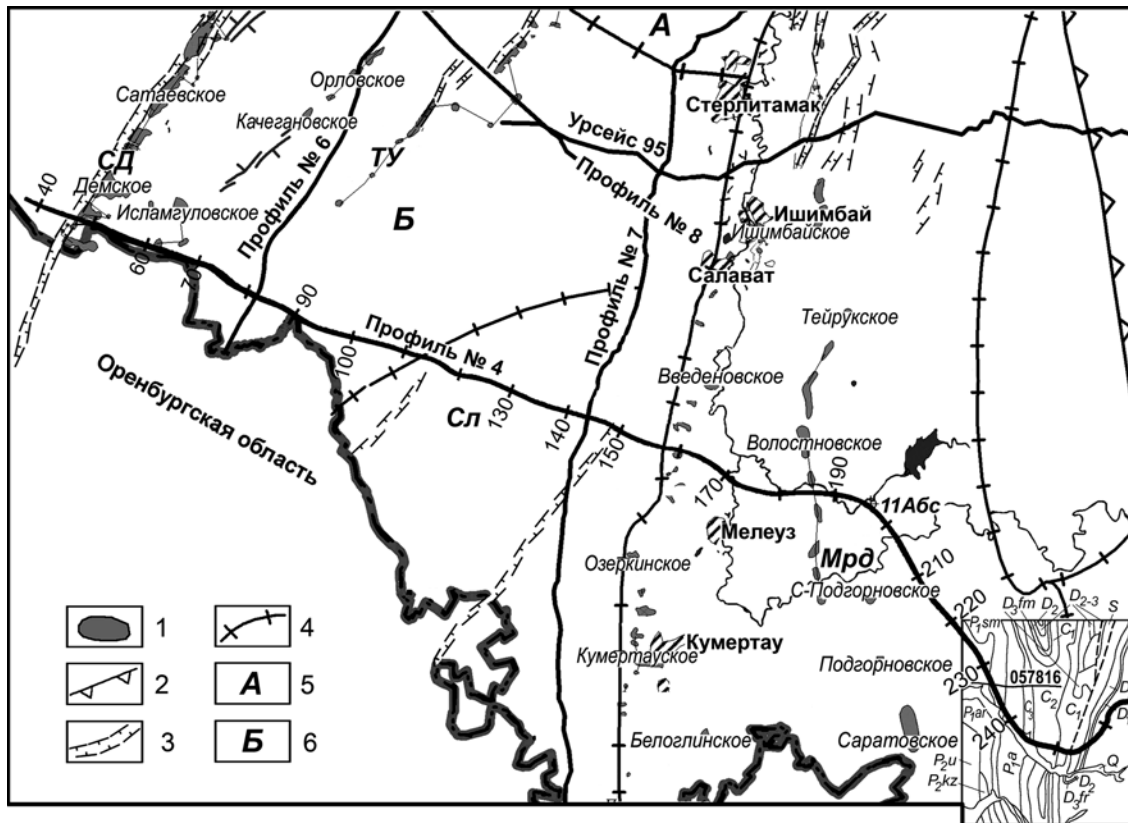


Рис. 1. Обзорная карта

Условные обозначения: 1 — месторождения нефти и газа; 2 — граница складчатой области; 3 — грабенообразные прогибы; 4 — границы тектонических регионов по палеозойским отложениям: СД — Сергеевско-Демский грабен, Сл — Салмышская впадина, Мрд — Мраковская депрессия, ТУ — Тавтиманово-Уршакская зона грабена; 5 — Камско-Бельский авлакоген; 6 — Серноводско-Абдулинский авлакоген

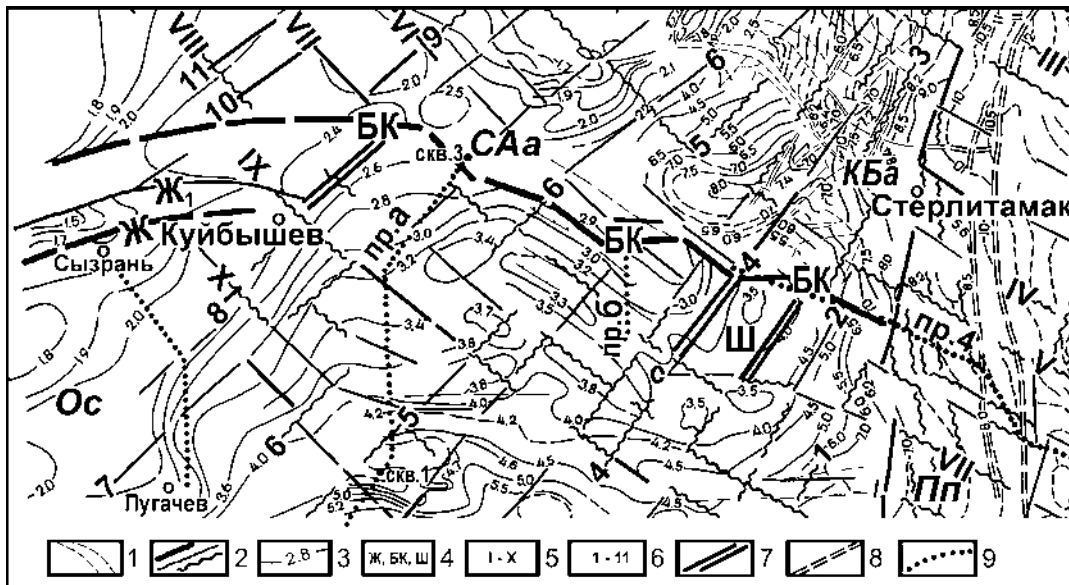


Рис. 2. Фрагмент карты глубин кристаллического фундамента. Составлена Светлаковой А.Н. (1993 г.)

Условные обозначения: 1 — разломы по сейсмическим данным; 2 — гравиационные ступени различной интенсивности; 3 — изолинии глубин кровли кристаллического фундамента; 4 — названия зон разломов и надвигов: БК — Большекинешельский, Ж — вал в осадочном чехле, Ж — Жигулевский надвиг в фундаменте, Ш — Шарлыкский выступ фундамента; 5 — разломы северо-западной системы; 6 — разломы северо-восточной системы, другие обозначения в тексте; 7 — сдвиги; 8 — западная граница складчатости; 9 — профили

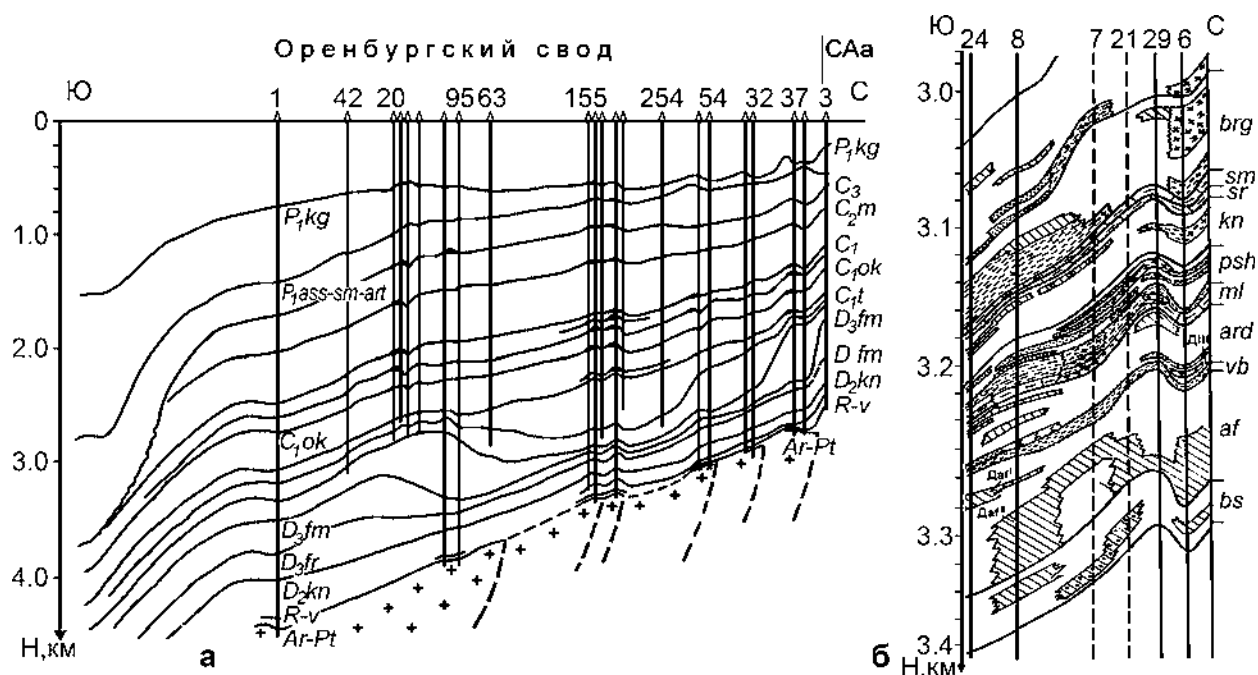
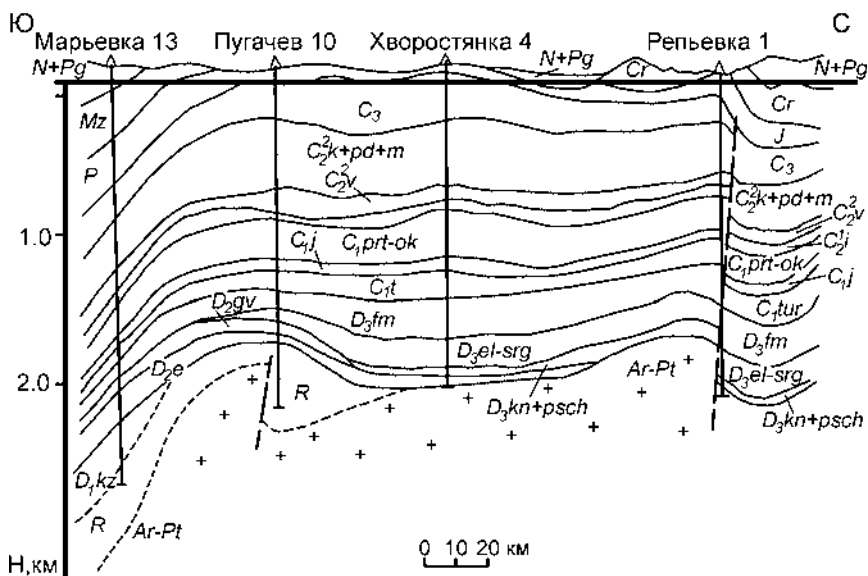


Рис. 3. Геологические разрезы: а — через Оренбургский свод по профилю скважин 1 Нововасильевская — 3 Кирюшкинская (см. профиль «а» на рис. 2), б — девонских отложений в пределах Оренбургского свода по профилю скважин №№ 24–6 Колганской площади (см. профиль «б» на рис. 2)

В районе Большекинельских дислокаций, которые обрамляют северный борт Оренбургской вершины свода, скважина № 3 Кирюшкинская вскрыла рифейско-вендские (бавлинские) отложения большой мощности (судя по пересчету) (см. рис. 3). Очевидно, что фундамент здесь залегает глубоко. Сейсмические данные подтверждают глубокое залегание фундамента и то, что кровля фундамента резко обрывается на север (рис. 5) [Светлакова и др., 2003]. Логично предположить, что и на

Оренбургской вершине фундамент продвинут на север и взброшен над рифейскими отложениями Серноводско-Абдулинской впадины. Рассматривая карту глубин фундамента, составленную автором [1993], можно видеть, что самая глубокая часть кровли фундамента в авлакогене (–6,5–8 км) «прижата» к северному борту Оренбургской вершины, на которой зафиксированы глубины порядка 3 км (см. рис. 2). Таким образом, амплитуда предполагаемого взброса составляет минимум 3,5 км.



Судя по карте глубин до фундамента (см. рис. 2) и по гравитационному полю (рис. 6), Оренбургская вершина также сдвинута по отношению к Жигулевской. Это видно по гравитационной ступени, которая в районе г. Самары (Куйбышева) резко смещена на северо-восток до 5 км в субмеридиональном направлении.

Рис. 4. Геологический разрез по линии Марьевка – Репьевка (Камелик-Чаганский выступ – Жигулевский надви)

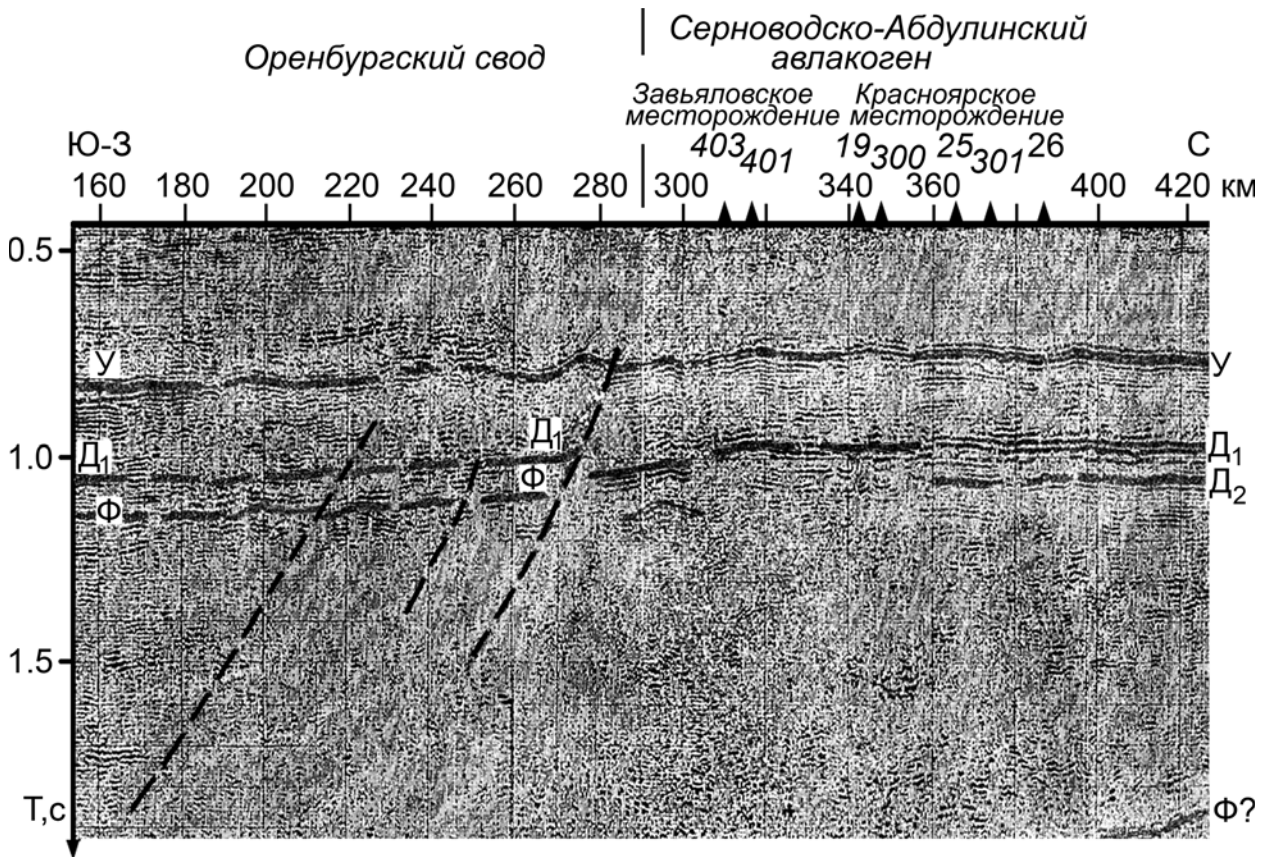


Рис. 5. Сейсмический разрез через зону сочленения Оренбургского свода и Серноводско-Абдулинского авлакогена (составили А.Н. Светлакова, А.Г. Соколов)

Условные обозначения. Отражающие горизонты, приуроченные к кровле: У — бобриковского горизонта визейского яруса нижнего карбона, Д₁ и Д₂ — отложений верхнего и среднего девона, Ф — кристаллического фундамента

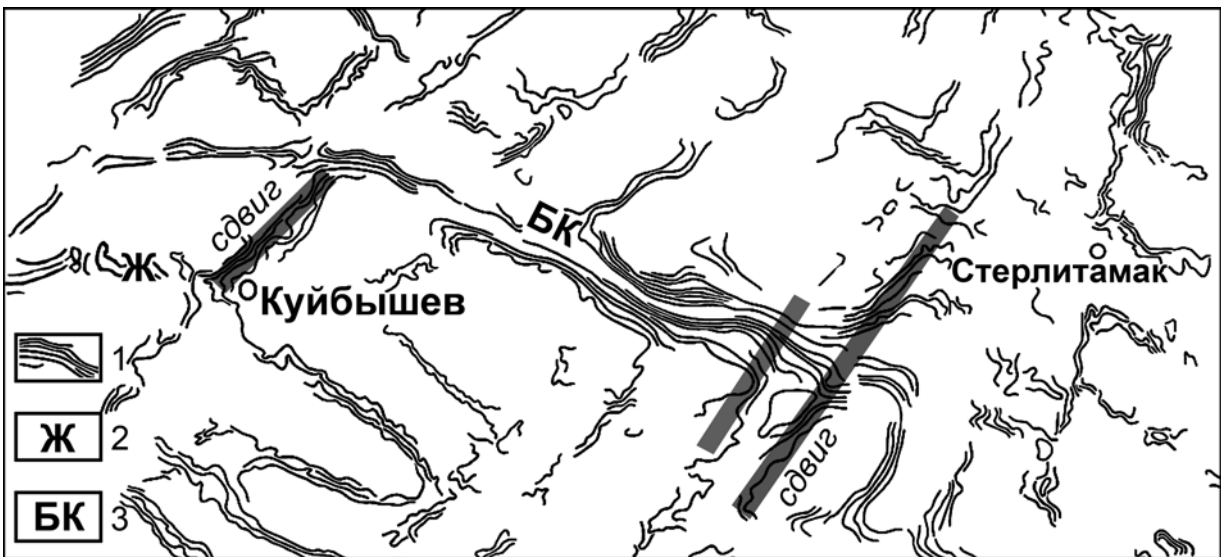


Рис. 6. Система гравитационных ступеней (аномалий силы тяжести), контролирующих разломы в районе Жигулевских и Большекекинельских дислокаций

Условные обозначения: 1 — сгущения изоаномал силы тяжести (гравитационная ступень), 2 — Жигулевская гравитационная ступень, 3 — Большекекинельская гравитационная ступень

до комплекса Кара-Тау [Лисовский и др., 1974]. Сергеевско-Демский грабен можно проследить и по карте гравитационных аномалий, что и было сделано ранее [Светлакова, 1993]. Далее на восток по профилю отмечается относительно спокойный фон всех отражающих границ. Зильдяровский выступ отмечается на глубинах 4,5 км на пикетах 65–90 км. На поверхности фундамента залегают отложения нижнего рифея, причем кровля калтасинской свиты подвергнута предвендскому размыву.

К Зильдяровскому выступу с востока примыкает Федоровское поднятие (пикеты 92–112) на глубинах 6,0–6,5 км. Амплитуда и размеры поднятия вверх по разрезу уменьшаются, поднятие выполаживается. По кровле терригенного девона здесь отмечается Гороховский структурный выступ, выявленный прежними детальными сейсмическими работами. Между Зильдяровским выступом и Федоровским поднятием также прослеживается тектоническое нарушение. Связка: Зильдяровский выступ и Федоровское поднятие образуют, скорее всего, зону кручения, обусловленную, возможно, системой сдвигов с юга и с востока. Сдвиги можно видеть на карте наблюденных аномалий поля силы тяжести: они нарушают плавное направление с запада на восток очень интенсивной гравитационной ступени (см. рис. 4). На сейсмической записи также четко выделяются сдвиги в виде субвертикальных нарушений корреляции, осложненных оперяющимися разломами (см. рис. 7). На восток от Федоровского поднятия фундамент ступенеобразно погружается в сторону Предуральского прогиба. На пикете 120 фиксируется мощная субвертикальная зона нарушения, по всей вероятности, также сдвигового характера. По мере погружения она переходит в наклоненную на восток зону. К ней приурочен Тавтиманово-Уршакский грабен в терригенных отложениях девона [Лисовский и др., 1974]. На пикетах 138–144 перед самым интенсивным погружением на восток, в сторону Предуральского прогиба, выделяется Стерлибашевский выступ фундамента на глубинах порядка 10–11 км, который также осложнен с запада субвертикальной зоной сдвига, а с востока оперяющим к нему нарушением. Вместе они образуют клиновидную структуру, характерную для сдвигов.

Далее на восток отражение от кристаллического фундамента прослеживается не очень уверенно, что вполне объясняется ступенчатым характером его залегания. Восточнее Стерлибашевского выступа четкое отражение от фундамента можно наблюдать только в пределах Предуральского прогиба.

На восток от Федоровского поднятия происходит резкое возрастание мощности рифейских и частично вендских отложений. Вендские отло-

жения, подошву которых контролирует отражение II — «основная межсистемная поверхность несогласия», можно проследить даже в пределах передовых складок. Отложения выделяются прозрачным характером сейсмической записи, светлым слоем на фоне интенсивной записи от всех других рифейских отложений. Это означает, что слой не нарушен отражающими горизонтами, то есть толща сложена однообразными в скоростном отношении отложениями. Среди рифейских отложений наиболее четко на сейсмической записи читается отражение III, сопоставляемое с кровлей калтасинской свиты. На восток от Федоровского поднятия это отражение погружается ступенеобразно через тектонические контакты. При этом сохраняются мощности между отражающими горизонтами III и V.

Таким образом, роль нового типа разломов при структуроформировании на востоке Восточно-Европейской платформы, а именно, *сдвига*, находит свое подтверждение при анализе временного разреза по региональному профилю № 4 (Зилаирскому).

Литература:

- Ардашева Т.С., Беляева Т.И., Валеев Г.З. Региональные геофизические исследования Башкортостана // Геология, полезные ископаемые и проблемы экологии Башкортостана: Мат-лы конф. «Первые Тимергазинские чтения». Уфа, 20–21 нояб. 2003 г. — Уфа: Тау, 2004. — С. 148–161.
- Богданова С.В., Гафаров Р.А. Основные черты строения и развития фундамента Восточно-Европейской платформы // Бюлл. МОИП. Отд. геол. — 1983. — Т. 58, вып. 6. — С. 25–37.
- Геология нефтяных и газовых месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции: Справочник / Под ред. С.Г. Максимова. — М.: Недра, 1970. — 540 с.
- Лисовский Н.Н., Хлебников В.Д., Кухаренко Ю.Н., Хатъянов Ф.И. Новая нефтеносная зона, контролируемая грабенеобразными прогибами в Башкирии // Геология нефти и газа. — 1974. № 11. — С. 22–29.
- Лобов В.А., Кавеев И.Х., Ханин И.Л. О надвиговой природе Карлово-Сытовского поднятия Жигулевской дислокации // Геология нефти и газа. — 1974. — № 7. — С. 33–36.
- Лобов В.А., Кавеев И.Х., Ханин И.Л. О надвиговой природе Сызранского поднятия Жигулевской дислокации // Докл. АН СССР. — 1976. — Т. 228, № 5. — С. 1171–1174.
- Светлакова А.Н. Системы разломов земной коры на востоке Восточно-Европейской платформы и их связь с нефтегазоносностью региона / УНЦ РАН. — Уфа, 1993. — 148 с.
- Светлакова А.Н., Соколов А.Г., Солоницин С.Н. Восточно-Европейская платформа по результатам интерпретации сейсмических и гравиметрических данных (в связи с перспективами нефтегазоносности) // Мат-лы 5-й Республ. геол. конф. — Уфа, 2003. — Т. 1. — С. 193–203.