

СОВРЕМЕННАЯ ТЕКТОНИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ДРЕВНИХ ДИСЛОКАЦИЙ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Проводимые нами региональные геолого-структурные исследования Восточно-Европейской платформы, Урала, Крыма, Карпат, Кавказа и др. показали, что некоторые структурные элементы, формировавшиеся циклично в палеозое, мезозое и кайнозое (то есть 400–50 млн. лет назад) проявляют тектоническую активность и в современный период. Известно, что значительная часть разрывных нарушений земной коры представлена надвигами: современная структура всех горных областей, предгорий и платформ сформирована под воздействием мощного тангенциального сжатия и представляет собой сложный комплекс разновозрастных и разноранговых аллохтонов, последовательно надвинутых друг на друга [Камалетдинов и др., 1991].

В 70-е годы прошлого века Стерлитамакская ГПК проводила буровые работы в Южном Приуралье. Наше внимание привлекло то обстоятельство, что стволы скважин испытывали искривление в местах пересечения ими плоскостей разрывных нарушений (как установлено, надвигов). Эти факты дали основание считать, что некоторые надвиги в настоящее время проявляют тектоническую активность. Позже это стало подтверждаться и другими материалами. Например, замечено, что фронтальные части некоторых нарушений подвержены обвало- и оврагообразованию, развитию карста и суффозии, усилению оползневых явлений, деформации асфальтированного покрытия автодорог. Все это также является следствием тектонической активности данной местности.

Изучение зон разрывных нарушений показало, что они представлены брекчиями, милонитами, перематыми горными породами, подвергнутыми складчатости, причем характер таких явлений изменяется по простирацию. Впервые наличие новейших тектонических движений было обнаружено исследователями при изучении режима эксплуатации обсадных колонн в разведочных скважинах [Белоусов, 1962; Гасан-Джалалова, 1971; Болтышев, 1977], а также при проходке горных выработок на месторождениях полезных ископаемых [Горский, 1943; Пейве, Кропоткин, 1973; Гзовский, 1975]; другие ученые установили, что для изучения напряжения тектонических полей чрезвычайно важное значение может иметь измерение напряжения горных пород в выработках. Проведение подобных исследований дало бы ценнейшую информацию о тектонической активности зон разрывов в конкретных районах.

В Челябинской области (с. Коркино) на Южном Урале обнаружено сильное смятие нижне-мезозойских угленосных и вышележащих (вплоть до четвертичных) отложений, сопровождающееся надвигообразованием и свидетельствующее о значительной тектонической активности этих территорий в настоящее время. О послекиммерийских движениях в этом районе свидетельствуют факты присутствия разрывов, осложняющих фронтальные части надвигов. Так, данные документации шахты № 2 Егоршинского месторождения указывают на развитие многочисленных трещин, с образованием раздувов, пережимов¹, раздробленностью до сыпучего состояния угля и вышележащих сланцев [Горский, 1943]. При проходке горных выработок здесь, в угленосных и рудоносных районах имели место аварийные случаи, связанные с пересечением зон тектонических разрывов, как при проходке, так и при последующей эксплуатации этих выработок. Это выражалось в образовании осыпей и обвалов пород, нарушении крепи и т.д. [Лукьянов, 1963].

Осложнения, выражающиеся смятием обсадных колонн, часто встречаются в практике бурения на нефть и газ при пересечении разрывных дислокаций [Болтышев, 1977]. Замечено, например, как по зонам разрывов неоднократно возобновлялось смещение горных пород, которое происходило либо плавно, либо импульсно [Белоусов, 1962; Казимиров, 1974; Гзовский, 1975]. Обнаружено также, что после прекращения тектонических движений горные породы еще длительное время сохраняли часть накопленной упругой энергии. К числу замеченных геологических фактов следует отнести и неодинаковую степень напряжения тектонических полей различных структурных зон, а также изменение энергетического уровня геодинамических полей во времени как до, так и после смещения по разрывам, и как следствие всего этого — нестабильность горного давления в различных частях структур. Однако изучены эти явления пока недостаточно, как и процессы, приводящие к смятию обсадных колонн скважин в нефтегазоносных районах.

В последние годы эта проблема приобретает особую актуальность в нефтедобывающих регионах в связи с ростом объемов буровых работ, увеличением глубин и стоимости бурения скважин. Такого рода осложнения отмечались, например, в США (Калифорния). Здесь хорошо известны случаи смятия

¹ Возможно, это проявления угольного диапиризма (Прим. ред.).

обсадных колонн нефтяных скважин в интервалах пересечения ими надвигов [Белоусов, 1962].

Приуроченность интервалов смятия обсадных колонн к зонам тектонических нарушений установлена в ряде случаев в Азербайджане [Гасан-Джалалова, 1971]. В качестве одного из интересных примеров можно привести смятие обсадной колонны в поисковой скважине № 46 на Заманкульском нефтяном месторождении. Заманкульская площадь расположена на западной оконечности Сунженской антиклинальной зоны, в пределах выделенной в 1951 г. П.П. Забаринским Датыхско-Ахловской зоны разломов. К этой зоне приурочены эпицентры ряда современных землетрясений, в том числе и на Заманкульской площади, на которой сейсморазведкой и бурением выявлена складка, сопряженная с надвигом. Мощность зоны разрыва достигает нескольких десятков метров (интервал 3974–4031 м).

С октября 1964 г. по октябрь 1965 г. в скважине проводились работы по опробованию верхнемеловых отложений в поднадвиговой части (интервал 4230–4242 м). Однако обнаруженное в ноябре 1965 г. нарушение обсадной колонны на глубине 4010–4020 м вынудило отказаться от освоения поднадвигового интервала. Характерно, что пересечение зоны надвига сопровождалось изменением на 26° азимута ствола скважины № 46 (рисунок).

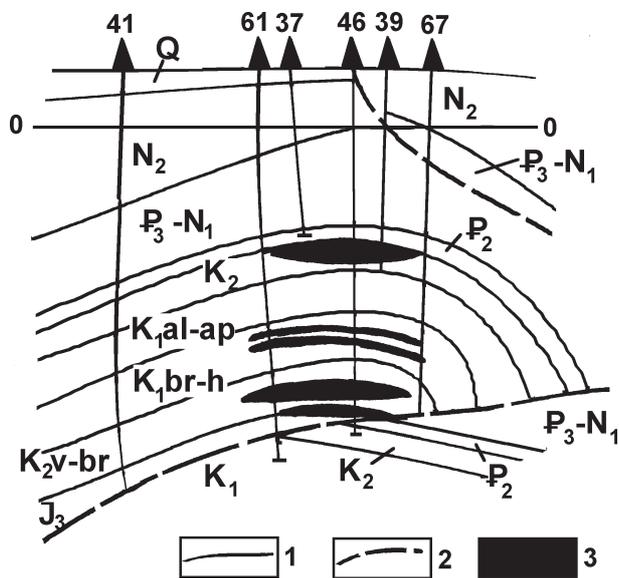


Рис. Геологический разрез Заманкульского месторождения (по Н.И. Болтышеву [1977])

1 — стратиграфические границы; 2 — Датыхско-Ахловская зона надвигов Терско-Сунженской нефтегазоносной области; 3 — залежи нефти

Причина смятия обсадных колонн в местах пересечения скважинами тектонических разрывов очевидна. Но возникновению деформаций обсадных колонн скважин могут способствовать также и технические факторы, повышенный износ труб и др., которые также следует учитывать.

Обнаружение деформаций рельефа вдоль разрывов, возникших еще в палеозое, подтверждает унаследованность современной геодинамики от тектонических событий прошлого. Ввиду этого, стратегия геологоразведочных работ должна базироваться, в первую очередь, на доскональном знании структурной геологии района с определением зоны риска. Это же важно учитывать при крупных строительных работах. Значит необходимо проводить детальные геолого-структурные исследования, которые должны стать неотъемлемой частью поисково-разведочных работ и инженерно-строительных изысканий еще на стадии их планирования.

Литература:

Белоусов В.В. Основные вопросы геотектоники. М.: Гостоптехиздат, 1962. 607 с.

Болтышев Н.И. Об одной малоизученной особенности зон локальных тектонических разрывов // Геотектоника. 1977. № 3. С. 86–90.

Гасан-Джалалова Т.М. О геологических и технических факторах, приводящих к ликвидации скважин по техническим причинам на складках Бакинского архипелага // Нефтегазовая геология и геофизика. 1971. № 3. С. 72–75.

Гзовский М.В. Основы тектонофизики. М.: Наука, 1975. 536 с.

Горский И.И. Геотектонические условия формирования угольных месторождений Урала и связанные с ними особенности геологического строения месторождений // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1943. № 4–5. С. 12–40.

Казимиров Д.А. Импульсные тектонические движения // Геотектоника. 1974. № 4. С. 19–33

Камалетдинов М.А., Казанцева Т.Т., Казанцев Ю.В., Постников Д.В. Шарьяжно-надвиговая тектоника литосферы. М.: Наука, 1991. 255 с.

Лукьянов А.В. Горизонтальные движения по разломам, происходящие при современных катастрофических землетрясениях // Разломы и горизонтальные движения земной коры. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 34–113.

Пейве А.В., Кротопкин П.Н. Новый подход к изучению напряжений в земной коре // Напряженное состояние земной коры (по измерениям в массивах горных пород). М.: Наука, 1973. С. 5–11