

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОСТОЧНО-ПЕРЕВАЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (С ПОЗИЦИИ НЕЛИНЕЙНОЙ ГЕОДИНАМИКИ)

Казанкова Э.Р.¹, Корнилова Н.В.¹, Судо Р.М.²

¹ - ИПНГ РАН, г. Москва, ² - ФГУП «ВНИГНИ», г. Москва

Изучение напряженного состояния и деформаций земной коры и закономерностей их изменения в зависимости от различных физических и тектонических причин является областью, в которой пересекаются интересы разработки нефтяных и газовых месторождений в условиях резкого изменения пластового давления и температуры, минерализации и химического состава подземных вод, флюидонасыщенности коллекторов. Спиралевидно-скручивающее движение масс Земли, по определению Сигачевой Н.Н., является одним из основных механизмов функционирования геодинамических процессов и образует неразрывную систему поля напряжений. Под полем напряжений в данной работе понимается квазистационарная составляющая суммарного поля сил разной природы, действующих в геологической среде, или, другими словами, пространственно-организованная совокупность всех сосредоточенных в данной точке природных механических, физико-химических, термодинамических и других процессов, обобщенно отражающая динамику всех физических полей и излучений, определяющих динамическую структуру Земли в данной точке с некоторой степенью адекватности. Она образует неразрывную систему полей напряжений разных рангов, взаимосвязанных в определенных объемах геологической среды. Закономерным для формирования геологических структур является наличие ослабленных проницаемых зон, образовавшихся на границах ротационных сдвигов (сдвигов со скручиванием), сдвига-раздвигов, сдвига-надвигов и других. Таким образом, отмеченные ослабленные проницаемые зоны могут быть не связаны с взбросами или сбросами.

В результате геодинамической интерпретации комплекса имеющейся геолого-геофизической информации, структурных построений для центральной части Западно-Сибирской платформы установлено, что Восточно-Перевальное поднятие сформировано в блоке геологической среды со стороны около 120 км, в зоне действия преимущественно восходящего вектора поля напряжений, действующего с глубины 180 км, поднятие сформировано в результате сдвиговых деформаций в условиях спиралевидно-скручивающих движений. По геологическому строению Восточно-Перевальное месторождение относится к категории сложных. Напряженно-деформированное состояние Восточно-Перевального нефтяного месторождения обуславливает развитие флюидодинамических процессов в объеме западного и восточного куполов в отдельности. Изменение направления векторов поля напряжений разных рангов определяет геодинамический режим, который контролирует флюидодинамику осадочного чехла каждого купола на разных уровнях. В динамике флюидного режима всего Восточно-Перевального нефтяного месторождения находит отражение неустойчивое напряженно-деформированное состояние земной коры, зоны пересечения векторов совпадают в плане с участками геодинамической неустойчивости. В определенной мере проявление пластово-блокового строения Восточно-Перевального нефтяного месторождения может проявляться в неупорядоченном мозаичном распределении в плане пластовых давлений и минерализации подземных вод. Подобный механизм формирования геологических структур установлен на Восточно-Европейской и Сибирской платформах. Геодинамические границы между относительно изолированными блоками, по всей видимости, могут быть представлены разрывными нарушениями с заполнителем (залеченные процессами неоминералообразования) и разрывными нарушениями без заполнителя (высокопроницаемые зоны). Таким образом, пространственное положение гидродинамических границ, разобщающих единую флюидодинамическую систему «нефтяная залежь – подземные воды» на относительно изолированные гидродинамические блоки, может быть установлено в результате геодинамических и гидрогеологических исследований при разведке и в большей степени при разработке нефтяных месторождений.

Разработка месторождения оказывает существенное влияние на ход современных геодинамических процессов. Природное неустойчивое равновесие среды нарушается, в пластах происходят взаимодействия типа: вмещающие породы – подземные воды – органическое вещество – растворенные газы, формирующиеся в ходе сложного сочетания разнообразных факторов, в том числе частично или полностью не поддающиеся контролю. Как отбор, так и закачка флюидов в пласт изменяют объем трещинного и порового пространства, внутрипластовое давление, свойства самого флюида; эти процессы протекают гораздо быстрее и контрастнее, чем естественные геодинамические, и, таким образом, возникает несогласованность техногенных воздействий на среду с ее естественным состоянием,

приводящая к зональному разуплотнению горных пород, сверхгидростатическим давлениям, нарушению природного баланса напряжений как в зоне коллектора, так и в окружающей толще.