N E W S
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES
ISSN 2224-5278
Volume 1, Number 409 (2015), 46 – 55

SEISMIC MODELS, RHEOLOGY AND GEODYNAMICS OF CONSOLIDATED CRUST

A. Abetov, G. Zhylkybayeva, T. Zhylkybayev

Kazakh national technical university named after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: abetov.auez@mail.ru; gulnarazhyl@mail.ru

Key words: consolidated crust, Moho surface, tectonic compression, heat flow fluctuations, macroscopic shear deformations, shock metamorphism, consolidated crust reflectivity, viscosity and fragility of crustal substrate, listric fault, cross-crust disorder system, rift genesis, tectonic-magmatic dislocations, sedimentary cover, intermediate structural layer, oil and gas geological zoning, oil and gas exploration.

Abstract. Using the examples of Eastern Ustyurt and Southwest Aral region, it is shown that consolidated crust is distinguished as a stratified and multi-layered rock mass with no regionally defined boundaries, which is apparently due to the fluctuations of heat flow and geological deformation stress fields in time and space, as well as magmatic "layer inserting" from below.

Based on the degree of tectonic stress and consolidated crust reflectivity in the mentioned regions, three types of consolidated crust are distinguished that demonstrate considerable variation in the levels of geodynamic stress in space and time and levels of impact made by folded-disjunctive dislocations caused by brittle macroscopic shear deformation and shock metamorphism in fault zones.

Significant concentrations of differentiated tectonic stress fields cause large-scale disruption, shears and crustal substrate displacement on the different levels of depths. In the intermediate structural layer and sedimentary cover these processes generate the overthrust structure and directly define and control particular features of evolutionary development, the structural-material outlay of and oil and gas bearing potential. Consequently, this diagnostic feature can be used as a basis for geological petroleum-zoning, the results of which are recommended for consideration when planning oil and gas exploration

УДК 550.36

СЕЙСМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ, РЕОЛОГИЯ И ГЕОДИНАМИКА КОНСОЛИДИРОВАННОЙ КОРЫ

А. Е. Абетов, Г. А. Жылкыбаева, Т. К. Жылкыбаев

Казахский национальный технический университет им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

«…При нефтегазогеологических изысканиях нужно, прежде всего, сразу и в значительной мере отмежеваться от современных топо- и орографии и сказать, что они не являются решающим фактором распределения нефти. Эти последние нужно искать в глубинной тектонике» (Бакиров А.А., 1986)

Ключевые слова: консолидированная кора, поверхность Мохо, тектоническая компрессия, флуктуации тепловых потоков, макросколовые деформации, шоковый метаморфизм, отражательная способность консолидированной коры, вязкость и хрупкость корового субстрата, листрический разлом, сквозькоровая система

нарушений, рифтогенез, тектоно-магматические дислокации, осадочный чехол, промежуточный структурный этаж, нефтегазогеологическое районирование, геологоразведочные работы.

Аннотация. На примере Восточного Устюрта и Юго-Западного Приаралья показано, что консолидированная кора выделяется как расслоенная и многоярусная толща, внутри которой отсутствуют регионально выдержанные границы, что, по-видимому, объясняется флуктуацией тепловых потоков и полей геодеформационных напряжений во времени и в пространстве, а также магматическим «подслаиванием» снизу.

По степени тектонической напряженности, а, следовательно, и по отражательной способности консолидированной коры в этих регионах выделяются три ее типа, которые диагностируют значительные вариации геодинамических напряжений и в разной степени затронуты складчато-разрывными дислокациями, которые реализуются посредством хрупких макросколовых деформаций и шокового метаморфизма в зонах разломов.

Значительные концентрации дифференцированных полей тектонических напряжений вызывают крупномасштабные срывы, сколы и течения корового субстрата на разных уровнях глубин. В промежуточном структурном этаже и осадочном чехле эти процессы генерируют шарьяжно-надвиговые структуры, напрямую определяют и контролируют особенности эволюционного развития, структурно-формационный облик и потенциал нефтегазоносности. Следовательно, этот диагностический признак можно положить в основу для проведения нефтегазогеологического районирования, результаты которого рекомендуется учитывать при планировании геологоразведочных работ.

Введение. При изучении структурных дислокаций и степени нарушенности осадочного чехла и подстилающего его промежуточного структурного этажа (ПСЭ), равно как и условий формирования этих геологических систем, при установлении их седиментационных характеристик, композиционного литологического состава и определении перспектив нефтеазоносности, большое внимание должно уделяться строению, составу и тектонической подвижности консолидированной коры. Поскольку именно эта составляющая устанавливает строение и основной стиль структурных дислокаций осадочного чехла и ПСЭ, определяет самые тесные причинно-следственные, пространственно-временные, корреляционные связи и взаимодействия между ними. В данных условиях весьма примечательным является то, что методология изучения этих связей практически не разработана, самому аспекту придается недостаточное внимание и до сих пор он остается слабо изученной проблемой.

Поэтому, целью настоящей статьи является исследование геодинамических процессов, происходящих в консолидированной коре, оценка тектонической стабильности последней и влияние этих критериев на структурно-формационное устройство комплексов ПСЭ. на примере Восточного Устюрта и Юго-Западного Приаралья. Сохраняющийся статус слабой изученности данной проблемы обуславливает результирующим выводам настоящей статьи в виде прогнозных, качественных моделей.

Касаясь парадигмы данной проблемы, следует сказать, что еще в 80–90-е годы прошлого столетия в периодической печати появились публикации, в которых указывалось, что характер геодинамических процессов, протекающих на разных уровнях в консолидированной коре, в значительной степени зависит от физических, а точнее реологических свойств, слагающих ее отдельных оболочек. Важнейшим показателем этих свойств является вязкость горных пород, которая зависит от их петрографического состава и гидратации, температуры и давления [8, 8, 15–17].

Прямые корреляционные связи изменения вязкости горных пород от петрографического состава и гидратации с глубиной контрастно не проявляются, тогда как температура и давление становятся критичными факторами изменения вязкости с глубиной.

Косвенными показателями вязкости являются скорости распространения сейсмических волн и сейсмическая активность: чем последняя выше, тем с более вязкими, более хрупкими породами мы имеем дело, а отсутствие сейсмичности указывает на переход от хрупкого к пластичному состоянию.

Исторические сведения. Небольшой исторический экскурс показывает, что до середины 70-х годов представления о строении консолидированной коры Восточного Устюрта и Юго-Западного Приаралья базировались исключительно на интерпретации геофизических потенциальных полей. С середины 70-х и в 80-ые годы консолидированная кора этих регионов стала активно изучаться модификациями сейсморазведки ГСЗ-МОВЗ и КМПВ-ОГТ. Общая протяженность профилей превысила 3000км. Однако, несмотря на относительную информативность этих методов,

финальные модели консолидированной коры этих регионов не вышли за рамки плоско-параллельных сред [3–5]. На определенной стадии развития геологических представлений эти модели, безусловно, сыграли свою положительную роль.

Вместе с тем решение насущных прикладных и фундаментальных задач геологии обусловила необходимость в выявлении более тонких структурных и вещественных особенностей строения консолидированной коры или магмаметаморфической земной коры (ММЗК) в терминологии Н. Я. Кунина [13].

В этих целях в 1986–1989 гг. на территориях Восточного Устюрта и Юго-Западного Приаралья ГГП «Узбекгеофизика» были отработаны восемь профилей ГСЗ-ОГТ общей протяженностью свыше 800 км, пересекшие основные тектонические элементы этих регионов – Центрально-Устюртскую систему дислокаций, Барасакельмеский прогиб, Куанаш-Коскалинский вал и Судочий прогиб (рисунок 1). Результаты интерпретации этих профилей были дополнены материалами обработки и интерпретации профилей КМПВ-МГОВ (Т. Л. Бабаджанов и др., 1987 г.).

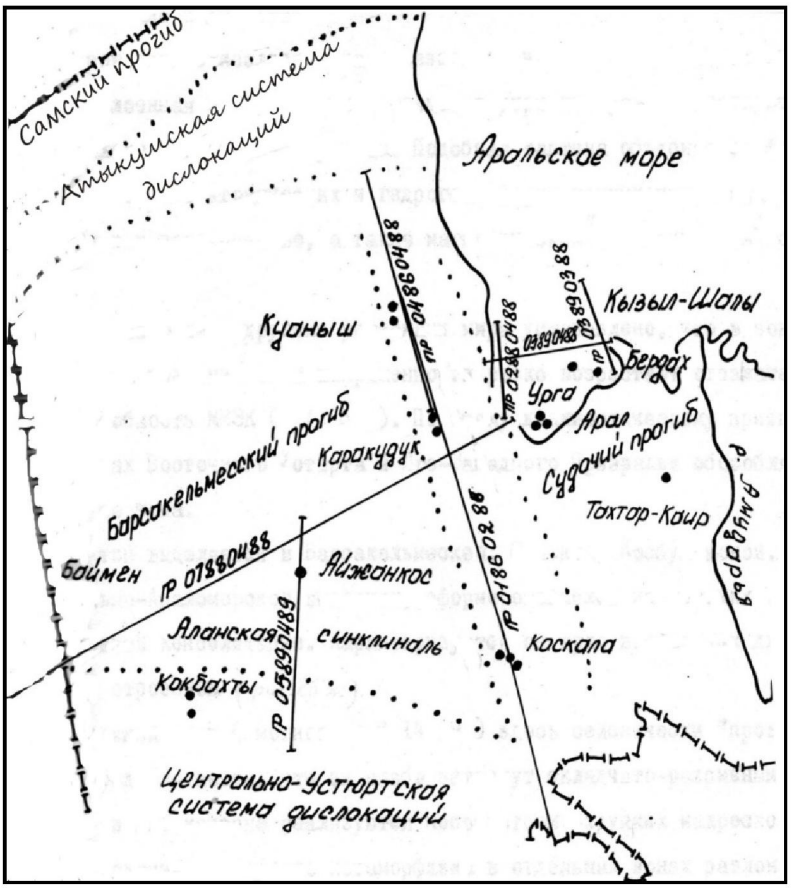

Рисунок 1 – Схема расположения профилей ГСЗ-ОГТ

Результаты исследований. Результаты интерпретации и проведенных на их базе исследований показывают, что ММЗК Восточного Устюрта и Юго-Западного Приаралья выделяется как расслоенная и многоярусная толща, внутри которой отсутствует регионально выдержанные границы (в том числе сейсмические). Подобная картина, по-видимому, может быть обусловлено флуктуацией тепловых потоков и полей геодеформационных напряжений во времени и в пространстве, а также магматическим «подслаиванием» снизу [6, 8].

По аналогии с другими регионами мира установлено, что в зонах повышенной тектонической напряженности резко возрастает отражательная способность ММЗК [4]. По данному диагностическому признаку в пределах Восточного Устюрта и Юго-Западного Приаралья выделяется три типа ММЗК.

Первый тип ММЗК обособляется в Барсакельмесской, Самской, Косбулакской и Центрально-Аралморской впадинах, сформировавшихся на жестких массивах древней консолидации [1, 3, 13]. Характеризуется он ярко выраженным двухэтажным строением (рисунок 2).

Верхний этаж (мощностью 8-14 км) здесь сейсмически «прозрачен». Предполагается, что он слабо затронут складчато-разрывными дислокациями, которые реализуются посредством хрупких макросколовых деформаций и шокового метаморфизма в отдельных зонах разломов. Последние маркируются точками дифракции на глубинах до 15-20 км, а также узкими, субвертикальными зонами отсутствия расслоенности ММЗК.

Предполагается, что эти деформации происходят под влиянием тектонической компрессии со стороны нижнего, сейсмически расслоенного этажа. При этом значительные изменения формы и объемов верхнего этажа не происходят, а тектонические напряжения здесь значительно релаксируют. Верхний сейсмически «прозрачный» этаж с ($V_{пл}$ = 5,8-6,3 км/с) обладает тенденцией к уменьшению мощностей в краевых участках стабильных глыб.

Нижний этаж (с $V_{пл}$ = 6,45-7,12 км/с), начиная с глубин 16-24 км, отмечается насыщенностью рефлекторами. Во внутренних районах стабильных глыб его толщина *(I тип коры)* сокращена до 7-10 км, а преимущественный тип слоистости здесь субгоризонтальный (рисунок 2), что свидетельствует о существовании некоего порога тектонической деформации, который еще не преодолен накапливающимися в нём тектоническими напряжениями.

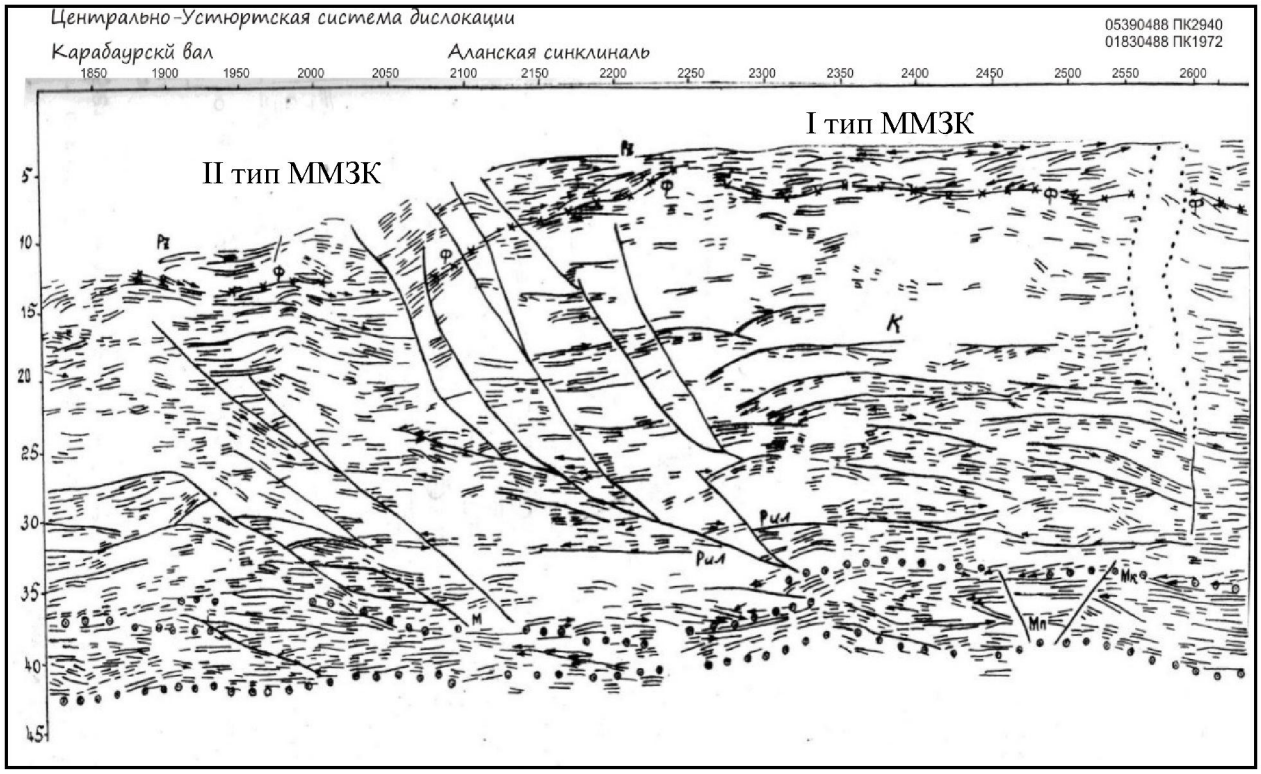

Рисунок 2 – Глубинный сейсмический разрез по профилю 05390488

В стабильных глыбах установлены минимальные плотности теплового потока (30-45 мвт/м^2). По данным различных исследователей [3, 10, 13] из них только 15-25% аккумулируются осадочным чехлом. Астеносферный слой залегает здесь очень глубоко (до 400км) и по данным Завгородней (1988) обладает низкой степенью плавления. Следовательно, теплоизолирующие свойства литосферы этих глыб препятствуют нормальной циркуляции тепловых потоков.

В краевых частях стабильных глыб толщина нижнего этажа значительно возрастает. Здесь он выделяется насыщенностью рефлекторами, группирующимися в пакеты-рои-линзы-системы, своим появлением обязанные значительным концентрациям дифференцированных полей тектонических напряжений, вызывающих крупномасштабные срывы, сколы и течения нижнекорового

субстрата под влиянием геодинамических нагрузок со стороны тектонически подвижных геоструктур – Центрально-Устюртской и Актумсукской систем дислокаций, Куаныш-Коскалинского вала [2]. В результате – в краевых участках стабильных глыб широкое развитие получили элементы шарьяжной тектоники, листрические сбросы, сквозькоровые системы нарушений (рисунки 2, 3).

Суммируя вышеизложенное можно предположить, что верхний структурный этаж блоков с I типом ММЗК обладает высокой вязкостью и хрупкостью до глубины 15–20 км; а отсутствие здесь сейсмической активности свидетельствует о стагнации активных тектонических процессов.

Нижняя кора начиная с глубины 15–20 км оказывается существенно пластичной. Понижение вязкости происходит под влиянием теплового потока и приходится на уровень границы Конрада (К). Таким образом, в блоках с I типом ММЗК понижение вязкости обусловливает ее тектоническую расслоенность и различное поведение нижнего этажа консолидированной в процессе перемещения и деформаций корового субстрата.

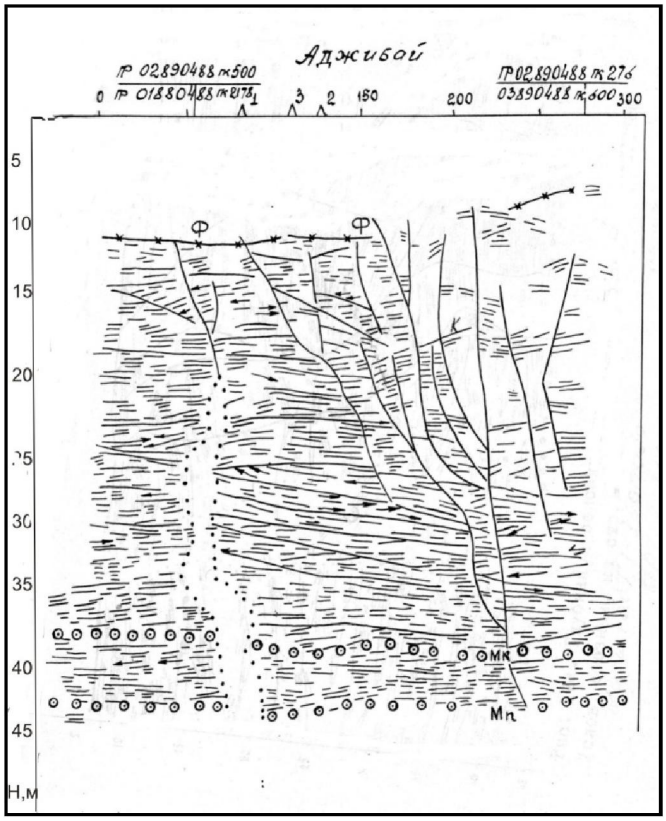

Рисунок 3 – Глубинный сейсмический разрез по профилю 02890188 (II тип коры)

Второй тип ММЗК характеризуется расслоенностью на всю мощность ансамблями (волновыми пакетами) субгоризонтальных, наклонных, бугристых, дивергентных/конвергентных, деформированных и секущихся границ (с полигональными включениями крупных сейсмически прозрачных сред, интерпретируемых как интрузивы) – следствие латеральной текучести и повышенной подвижности корового субстрата на всех уровнях (рисунок 3).

Этот тип коры приурочен к блокам, находившимся или находящимся в состоянии внутриплатформенного тектогенеза и испытывающим активное растяжение либо сжатие в фанерозое. Здесь отмечается увеличенная плотность теплового потока (до 70 мвт/м^2) по данным Ю. Н. Зуева (1986).

Процессы растяжения (северная часть Центрально-Устюртской системы дислокаций) устанавливаются по появлению расходящихся систем листрических разломов и по сокращенным мощностям консолидированной коры. Вблизи поверхности Мохо листрические разломы выполаживаются либо заканчивают прослеживаться (рисунок 2).

Кроме того, на границе Мохо отмечается понижение вязкости, что создает условия для срыва некоторых офиолитовых покровов непосредственно по поверхности Мохо, тем более, что на уровне последней обычно наблюдается интенсивная серпентинизация [11, 18].

Процессы сжатия (восточная периферия Куаныш-Коскалинского вала, Актумсукская система дислокаций) маркируется по утолщению консолидированной коры до 45км и появлению клиноподобных структур (рисунок 3).

Таким образом, в блоках со II типом ММЗК наблюдается сплошная ее расслоенность т.е. можно предположить срыв и течение корового субстрата на всех уровня консолидированной коры

Третий тип ММЗК выделяется в Судочем прогибе и в Юго-Западной части Араломорской впадины. Большое число ветвящихся, пересекающихся разломов, наклонных границ и ССН (сквозькоровых систем нарушений) создают ячеисто-блочный образ сильно раздробленной консолидированной коры. Внутри ячеек форма слоистости дугообразная, либо расходящаяся. Предполагается, что ММЗК III типа в доюрское время, и позже, в неоген-четвертичную эпоху активизации тектонического режима, была охвачена процессами активного рифтогенеза, когда широко проявились процессы динамической реконсолидации и дезинтеграции консолидированной коры [2, 7].

Вследствие разогрева и неоднократного перемещения мантийных масс (офиолитов) широкое развитие получили сейсмически прозрачные «окна» (рисунок 4). В разделяющих их ячейках на всех уровнях развиты деформационные процессы в условиях повышенной пластичности корового субстрата.

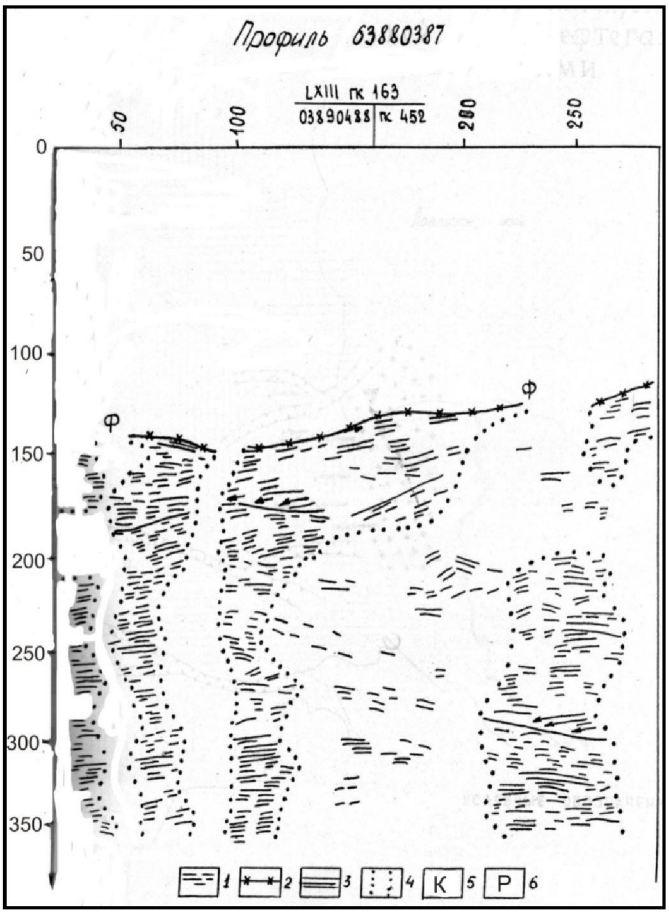

Рисунок 4 – Глубинный сейсмический разрез по профилю 63880387 (III тип коры):
1 – отражающие площадки; 2 – опорные отражающие горизонты; 3 – внутрикоровые отражающие горизонты; 4 – контуры сейсмически расслоенной ММЗК; 5 – граница Конрада; 6 – граница Рил

В блоках с III типом ММЗК зафиксированы экстремально высокие значения тепловых потоков. На фоне увеличенных значений (60-90 мвт/м^2) местами плотность теплового потока превышает 90 мвт/м^2 по данным Ю. Н. Зуева (1986). Это свидетельствует о значительном прогреве земной коры и её возможной частичной термической переработке. Пространственно эти участки тяготеют к Урало-Оманскому линеаменту, который рассматривается в качестве проводника тепломассопереноса.

Таким образом, конвективные струи тепловых потоков демонстрируют избирательность и в целом определяют тектоническую подвижность ММЗ

На стыке крупных тектонических элементов Восточного Устюрта и Юго-Западного Приаралья появляются системы наклонных рефлекторов и глубоких точек дифракции, трассирующихся от верхних уровней консолидированной коры вплоть до ПЗМ (рисунок 3). Эти системы отождествляются с листрическими разломами, вдоль которых деформационно-прочностные свойства пород испытывают резкие вариации. Протяженность этих нарушений достигает 20-30 км, а угол наклона изменяется в большом диапазоне (от первых единиц до 40-55^0). Механизм деформации и перемещения больших объемов горных пород вдоль листрических разломов реализуется под воздействием тектонических и гидро-геодеформационных напряжений.

Аналогичные объекты хорошо изучены в Рейнском и Припятском грабенах, в зонах сочленения Западно-Европейской платформы с Уралом и в других регионах [14].

В ряде районов рассматриваемых территорий консолидированная кора на всю мощность разорвана сквозькоровыми системами нарушений (ССН), которые корнями уходят вглубь мантии. Ширина ССН может превышать 10 км. Закономерная приуроченность к определенному типу структур не наблюдается.

ССН интерпретируется как зоны милонитизации, либо как каналы, насыщенные продуктами магматизма. По этим путепроводам последние могут прорываться в верхние слои консолидированной коры и седиментосферу, в своего рода геодинамические «убежища». В этом случае происходит механизм вязкостной инверсии, наблюдается местный меланж с сопутствующими процессами гидротермальной и деформационной переработки пород.

В основании консолидированной коры залегает специфическая, сложно-построенная переходная зона Мохо (ПЗМ). Ее кровля (Vr=7,7-7,8 км/с) уверенно выделяется только в стабильных блоках с I типом консолидированной коры, где приподнята до глубин 34-38 км. В блоках со II и III типам ММЗК она устанавливается по угловым несогласиям и высоким пластовым скоростям (7,2-7,8 км/с). Поведение ПЗМ дисконформно внутрикоровым границам, а генезис связывается с магматическим подслаиванием снизу.

Иного мнения придерживаются Ю. А. Волож и Е. А. Акишев (1987), согласно которым образование ПЗМ связывается с петрографической неоднородностью в основании консолидированной коры.

Толщина ПЗМ значительно изменяется в зависимости от типа консолидированной коры. В стабильных глыбах I типа она довольно выдержанна (4-5 км). В ММЗК III типа установлены аномально большие мощности ПЗМ (10-12 км).

В целом утолщение ПЗМ сопровождается утонением консолидированной коры и наоборот. Вследствие утонения ПЗМ в консолидированной коре возникает дополнительный прогрев и частичная рекристаллизация пород под влиянием поступающего из мантии разогретого материала. Такая ситуация наблюдается на севере Центрально-Устюртской системы дислокаций и на западе Куаныш-Коскалинского вала. Следовательно, ПЗМ можно рассматривать в качестве своеобразного зонного экрана для глубинных термических потоков.

Таким образом, консолидированная кора Восточного Устюрта и Юго-Западного Приаралья характеризуется сложным сочетанием трех типов ММЗК, широким развитием листрических разломов и ССН. Все они диагностируют значительные вариации геодинамических напряжений во времени и пространстве.

В контексте последнего вполне обоснованным выглядит предположение того, что реологическая расслоенность консолидированной коры является предпосылкой ее тектонической расслоенности. В этом случае образование тектонических покровов разной глубинности с их

отслаиванием в консолидированной коре, осадочном чехле и ПСЭ получают логическое объяснение.

Следовательно, можно утверждать о причинно-следственных и пространственно-временных связях реологии консолидированной коры и структурно-формационного состава перекрывающих её комплексов осадочного чехла и ПСЭ.

В геоблоках с ММЗК I типа наблюдается минимальная нарушенность ПСЭ и осадочного чехла тектоно-магматическими дислокациями, установлены слабо дифференцированные и слабоинтенсивные гравитационные и геомагнитные аномалии, небольшие амплитуды новейших движений земной коры (НДЗК), выявлены нефтегазопроявления и разведаны месторождения УВ в осадочных комплексах седиментосферы (рисунок 5).

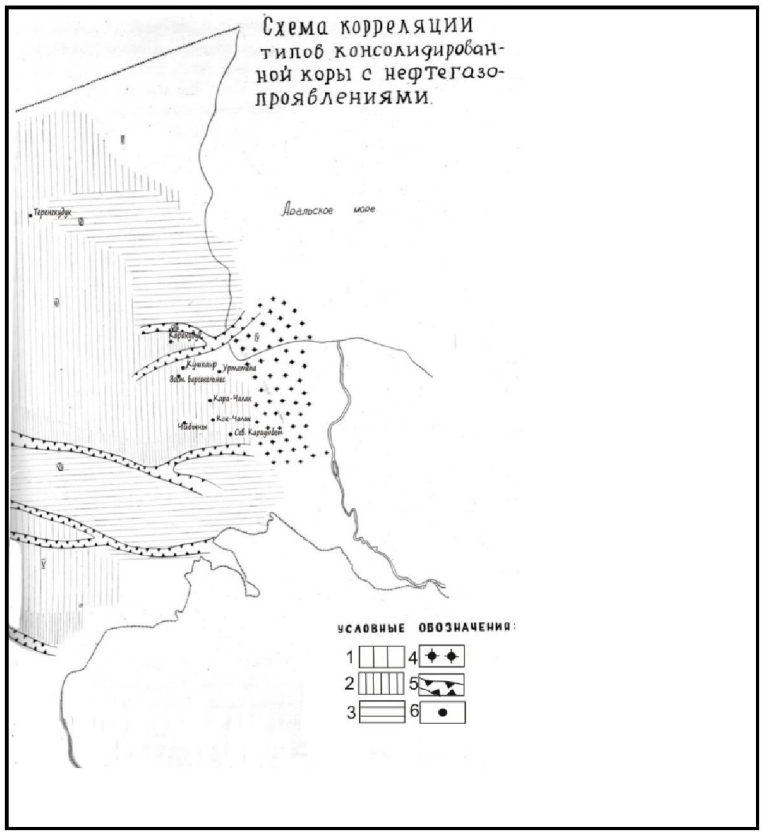

Рисунок 5 – Схема корреляции типов консолидированной коры с нефтегаопроявлениями:
1 – I тип ММЗК; 2 – I тип с сокращенной можностью сейсмически прозрачного этажа; 3 – II тип ММЗК; 4 – III тип ММЗК; 5 – Районы концентрации листрических сбросов; 6 – Нефтегазопроявления в доюрских комплексах пород.
I–V прогибы: I. Самский. II. Косбулакский. III. Барсакельмеский. IV. Судочий. V. Ассакеауданский.
VI. Актумсукская. VII. ЦентральноеУсюртская системы дислокаций. VIII. Куаныш-Коскалинский вал

В геоблоках с ММЗК II типа напряженность гравитационных и магнитных аномалий достигает аномально больших величин. Увеличенные амплитуды НДЗК положительного знака здесь сопровождаются деформированностью и редуцированностью ПСЭ и осадочного чехла тектоно-магматическими и разрывными дислокациями. Нефтегазопроявления здесь не установлены.

Геоблоки с III типом ММЗК отличаются минимумами в гравитационных и магнитных полях (осложненные небольшими максимумуми), интенсивными прогибаниями в неоген-четвертичное время и увеличенными толщинами мезозойских отложений. Здесь же фиксируются увеличение мощностей всех стратонов ПСЭ с общей толщиной до 8 км, отличающихся пологой слоистостью [9]. По-видимому, в этих геоблоках происходило унаследованном прогибание и их нужно рассматривать как исторические депоцентры.

В юрских отложениях этих геоблоков выявлены многочисленные нефтегазопроявления, разведаны крупные и средние по запасам маесторождения газа. Предполагается, что ММЗК III

типа в доюрское время была охвачена процессами активного рифтогенеза, когда широко проявились процессы динамической реконсолидации. Перспективы нефтегазоносности последнего предстоит еще выяснить.

В заключении представляется возможным сделать вывод о том, что деформационно-напряженное состояние консолидированной коры рассмотренных территорий прямым образом определяет и контролирует особенности эволюционного развития и структурно-вещественный облик осадочного чехла и ПСЭ, а также и потенциал его продуктивности. Следовательно, данный диагностический признак можно положить в основу для проведения нефтегазогеологического районирования по степени перспективности территорий. Результаты такого районирования рекомендуется учитывать при планировании геологоразведочных работ на нефть и газ.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Абидов А.А., Абетов А.Е. Киршин А.В. О глубинном строении юга Туранской платформы и прилегающих регионов // ДАН РУз. – 1994. – № 5. – С. 47-40.

[2] Абидов А.А., Абетов А.Е. Киршин А.В., Рзаева В.А. Особенности строения и перспективы нефтегазоносности Куаныш-Коскалинского вала в связи с типами консолидированной коры // ДАН РУз. – 1996. – № 8. – С. 41-43.

[3] Бабаджанов Т.Л., Кунин Н.Я., Лук-Зильберман В.И. Строение и нефтегазоносность глубоко погруженных комплексов Средней Азии по геофизическим данным. – Ташкент: Фан, 1984. – 185 с.

[4] Бабаджанов Т.Л., Рзаева В.А., Рзаев М.М., Шейх-Заде Э.Р. Метод глубинных отраженных волн при изучении земной коры Восточного Устюрта. – Отечественная геология. – 1991. – № 3. – С. 56-63.

[5] Бабаджанов Т.Л., Рзаева В.А., Шейх-Заде Э.Р. Глубинное геологическое строение земной коры под Аральским морем // Советская геология. – 1989. – № 1. – С. 80-85.

[6] Бабаджанов Т.Л., Абетов А.Е., Рзаева В.А. Главные уровни деформационных напряжений в консолидированной коре платформенных областей Западного и Северо-Западного Узбекистана (Бухаро-Хивинский регион, Восточный Устюрт) // Тезисы докладов I межд. семин. по напряж. в литосфере. – М.: ИГИРГИ, 1994. – С. 1-2.

[7] Бабаджанов Т.Л., Рубо В.В., Абетов А.Е., Рзаева В.А. Анализ комплексов промежуточного структурного этажа Восточного Устюрта (по сейсмическим данным). –Узб. геол. журн. – 1995. – № 1. – С. 59-63.

[8] Бабаджанов Т.Л., Абетов А.Е., Рубо В.В,, Рзаева В.А. Геодинаическая модель консолидированной коры южной части Восточного Устюрта // Узб. геол. журнал. – 1996. – № 6. – С. 3-9.

[9] Бабаджанов Т.Л., Абетов А.Е., Киршин А.В. Геодинамика консолидированной коры Арало-Устюртского региона и связанные с нею перспективы нефтегазоносности нижних слоев седиментосферы // Республиканская научно-технич. конф. «Геодинамические основы прогнозирования нефтегазоносности недр». – Ташкент, 2000. – С. 8-11.

[10] Волож Ю.С. Пилифосов В.М., Сапожников Р.Б. Тектоника Туранской плиты и Прикаспийской впадины по результатам геофизических исследований // В сб. «Проблемы тектоники Казахстана». – Алмата, 1981. – С. 170-178.

[11] Геодинамика и сейсмичность литосферы Казахстана / Под ред. Б. С. Ужкенова, Е. Нусипова. – Алматы, 2007. – 411 с.

[12] Вольвовский Б.Б. Вероятные модели крупнейших геоструктур Средней Азии. – М.: Наука, 1991. – 200 с.

[13] Кунин Н.Я. Промежуточный структурный этаж Туранской платформы. – М.: Недра, 1975. – 272 с.

[14] Кунин Н.Я., Шейх-Заде Э.Р. Исследования литосферы докритическими отраженными волнами. – М.: Наука, 1993. – 224 с.

[15] Леонов М.Г. Внутренняя подвижность фундамента и тектогенез активизированных платформ // Геотектоника. – 1993. – № 5. – С. 4-15.

[16] Леонов Ю.Г. Тектонические критерии интерпретации сейсмических отражающих горизонтов в нижней коре континентов // Геотектоника. – 1993. – № 5. – С. 16-29.

[17] Пущаровский Ю.М. Проблемы движения и структурообразования в коре и верхней мантии. – М.: Наука, 1985. – 127 с.

[18] Хамрабаев И.Х. О характере границы Мохоровичича (Мохо) в Средней Азии. –Докл. АН Руз. – 1993. – № 8. – С. 44-48.

REFERENCES

[1] Abidov A.A., Abetov A.E., Kirshin A.V. On the deep structure of southern Turan platform and adjacent regions. DAN Uzbekistan, 1994, N 5, s. 47-40.

[2] Abidov A.A., Abetov A.E., Kirshin A.V. Rzaeva V.A. Features of the structure and petroleum potential Kuanish-Koskalinskogo shaft in relation to the types of consolidated crust. Uzbekistan DAN, 1996, N 8, s. 41-43.

[3] Babadjanov T.L., Kunin N.Y., Luc- Zilberman V.I. STRUCTURE AND PETROLEUM deeply embedded systems of Central Asia from geophysical data. Tashkent: Fan, 1984, 185 s.

[4] Babadjanov T.L., Rzaeva V.A., Rzayev M.M. Sheikh-Zade ER The method underlying the reflected waves in the study of the earth's crust Eastern Ustyurt. Patriotic geology, 1991, N 3, p. 56-63.

[5] Babadjanov T.L., Rzaeva V.A., Sheikh-Zade E.R. Deep geological structure of the crust beneath the Aral Sea. Soviet Geology, 1989, N 1, s. 80-85.

[6] Babadjanov T.L., Abete A.E., Rzaeva V.A. The main levels of deformation stress in the consolidated crust platform areas of Western and North-Western Uzbekistan (Bukhara-Khiva region, East Usturt). Abstracts I mezhd. semin. by Voltage. in the lithosphere. M.: IGiRGI, 1994, s. 1-2.

[7] Babadjanov T.L., Roubaud V.V., Abete A.E., Rzaeva V.A. Analysis of complex intermediate structural stage of the Eastern Ustyurt (seismic data). Uzb. geol. zhurn., 1995, N 1, p. 59-63.

[8] Babadjanov T.L., Abete A.E., Roubaud V.V., Rzaeva V.A. Geodinaicheskaya model crust south of East Ustyurta. Uzb. geol. zhurnal, 1996, N 6, p. 3-9.

[9] Babadjanov T.L., Abete A.E., Kirshin A.V. Geodynamics crust Aral-Ustyurt region and the associated oil and gas potential of the lower layers sedimentosfery. Republican in scientific and technical. Conference "Geodynamic basis of forecasting oil and gas potential of mineral resources", Tashkent, 2000, s. 8-11.

[10] Volozh Y.S., Pilifosov V.M., Sapozhnikov R.B. Turan plate tectonics and the Caspian Depression on the results of Geophysical Research. In Proc. Problems tectonics Kazakhstan. Almaty, 1981. p. 170-178.

[11] Geodynamics and seismicity of the lithosphere of Kazakhstan. Edited B.S. Uzhkenova, E. Nusipova. Almaty, 2007, 411 s.

[12] Vol'vovskii B.B. Likely the largest model geostructures Central Asia. M.: Science, 1991, 200 c.

[13] Kunin N. Intermediate structural floor Turan platform. M.: Nedra, 1975, 272 s.

[14] Kunin N., Sheikh-Zade E.R. Studies of the lithosphere subcritical reflected waves. M.: Nauka, 1993, 224 p.

[15] Leonov M.G. Internal mobility foundation and tectogenesis activated platforms. Geotektonika, 1993, N 5, s. 4-15.

[16] Leonov Y.G. Tectonic criteria for the interpretation of seismic reflectors in the lower crust of continents. Geotektonika, 1993, N 5, s. 16-29.

[17] Pushcharovsky J.M. Problems of movement and structure in the crust and upper mantle. M.: Science, 1985, 127 s.

[18] Hamrabaev I.H. The nature of the Moho (Moho) in Central Asia. Doklady Ruz, 1993, N 8, p. 44-48.

СЕЙСМИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕР, ГЕОДЕФОРМАЦИЯЛЫҚ КЕРНЕУДІҢ РЕОЛОГИЯ МЕН ГЕОДИНАМИКАКАСЫ

А. Е. Әбетов, Г. А. Жылқыбаева, Т. К. Жылқыбаев

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: нықталған жер қыртысы, Мохо беткейі, геодеформациялық кернеу, тектоникалық компрессия, қатпарлы-жарылымды дислокациялар, жылу ағынының флуктациясы, қабат субстратының тұтқырлығы және осалдығы, листрикалық жарылым, қабаттан өтетін бұзылыс жүйесі, рифтогенез, дезинтеграция, тектона-магмалық дислокация, шөгінді тыс, аралық құрылымдық қабат, мұнай-газ геологиялық аудандау, мұнай-газ іздеу жұмыстары.

Аннотация. Шығыс Үстірт және Оңтүстік-Батыс Аралмаңының нықталған жер қыртысында қатпарланған және көпқабатты қалыңдығы айқындалады. Бұл уақыт және кеңістік бойынша жылу ағынының флуктациясы мен геодеформациялық кернеу өрісімен, сонымен қатар, төменнен магмалық қатпарланумен сипатталады.

Тектоникалық күштің дәрежесіне және нықталған жер қыртысының шағылдырғыштық ерекшеліктері бойынша осы аймақтарда оның үш түрі ажыратылады. Олар геодинамикалық кернеудің маңызды вариацияларын уақыт және кеңістікте қорытындылайды және жарылым зоналарындағы қатты метаморфизм және осал макросколды деформация арқылы жүзеге асатын әр деңгейдегі қатпарлы-жарылымды дислокациялар қарастырылған.

Тектоникалық қозғалмалы геоқұрылым жағынан конвекциялы жылу ағынының және геодинамикалық жүктемелер әсерінен қыртыс субстратындағы ағыс және үлкенмасштабты үзілістерді болғызатын бірнеше көлемдегі тектоникалық күштердің дифференциялды өрісі нықталған жер қыртысының геологиялық және тектоникалық қабаттарын негіздейді.

Қорытындылай келе, нықталған жер қыртысының деформациялы-кернеулі жағдайы шөгінді тыстың құрылымдық-заттай кескінін және құрылымдық этаж аралық , эволюциялық даму ерекшеліктерін, сонымен қатар мұнайгаздылық потенциалын қадағалайды және анықтайды. Мұнай-газды іздеу жұмыстарын жобалауда ескеруге ұсынылатын нәтижелер мұнай-газды геологиялық аудандастыруды жүргізу үшін негіз ретінде диагностикалық белгі ретінде алуға болады.

Поступила 04.02.2015 г.