

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

ISSN 2224-5278

Volume 2, Number 416 (2016), 5 – 16

TECTONIC ZONING AND GEODYNAMIC CONDITIONS OF FORMATION OF STRUCTURES IN THE NORTH-CASPIAN OIL AND GAS REGION

G. Tulegenova, N. Seitov

K. I. Satpayev Kazakh National Research Technical University, Almaty, Kazakhstan

Key words: Tectonic zoning; Crystal (folded) foundation and platform cover; Plate tectonics; Paleozoic mikro-okeany; Epipaleozoic plate; Mezotetis.

Abstract. Tectonic zoning continental structures is crucial subject in regional studies. The results of such research depends on the researcher selected the principles laid down in the framework of regionalization. Most are two of the principle of regionalization – the time of the final phase of folding, and by the time the transition of ocean structures in continental structures. Most researchers in practice often uses the principle of regionalization for the time of the final phase of folding, although the second principle is based on a modern paradigm in geology in the face of plate tectonics, should be preferred. The main reason for this phenomenon - the inability to detect a direct link between the formation of the regional (local) Paleozoic continental structures (Neoproterozoic-Paleozoic) stabilization of the global manifestation of plate tectonics that time, the possibility of which is permitted by almost all the world tectonics.

Within the oil and gas of the North Caspian region articulate fragments of the three types of structures of different rank – the southern flank of the Caspian tectonic depression Precambrian stabilization northern framing Turan (The Turan-Scythian) Epipaleozoic plate in the form of the North Caspian uplift of Paleozoic (Bozaschi system deployment) and the south-western continuation of the South Embinsk regional structure. On the geodynamic (tectonic) the nature of the formation of these structures are different points of view. A review of these opinions gives you an opportunity to conclude: a) the formation of the Caspian tectonic depression in any case can not be attributed to the manifestation of the global plate tectonics within the hypotheticalal ocean Paleouralian large; b) the North-Caspian uplift of Paleozoic (Bozaschinskaya system dislocations) really is an integral part of the Turan Epipaleozoic plate stabilization which played a decisive role the closure of a large Mezotetis ocean; c) geodynamic model of the South Emba regional structure remains controversial, although the configuration in terms of the geological content and the structure makes it possible to parallelize it with landlocked rift.

УДК 55.24:553.98(574)

ТЕКТОНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУР СЕВЕРОКАСПИЙСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО РЕГИОНА

Г. Тулегенова, Н. С. Сеитов

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

Ключевые слова: тектоническое районирование; кристаллический (складчатый) фундамент и платформенный чехол; тектоника литосферных плит; палеозойские микроокеаны; эпипалеозойская плита; Мезотетис.

Аннотация. Тектоническое районирование континентальных структур имеет важнейшее значение в региональных исследованиях. Результаты таких исследований во многом зависят от выбранного исследователем принципа, заложенного в основу районирования. Чаще используются два принципа районирования – по времени завершающей фазы складчатости и по времени перехода океанических структур в континентальные структуры. Большинство исследователей на практике чаще использует принцип районирования по времени завершающей фазы складчатости, хотя второй принцип, основанный на современной парадигме в геологии в лице тектоники литосферных плит, должен быть предпочтительнее. Главная причина такого феномена – не возможность обнаружения непосредственной связи между формированием региональных (локальных) континентальных структур палеозойской (неопротерозой-палеозойской) стабилизации с глобальным проявлением тектоники плит того времени, возможность которого допускается практически всеми тектонистами мира.

В пределах нефтегазоносного Северокаспийского региона сочленяются фрагменты трех типов структур разного ранга – южный фланг Прикаспийской синеклизы докембрийской стабилизации, северное обрамление Туранской (Туранско-Скифской) эпипалеозойской плиты в виде Северо-Каспийского поднятия по палеозою (Бозащинской системы дислокаций) и юго-западное продолжение Южно-Эмбинской региональной структуры. На геодинамическую (тектоническую) природу формирования этих структур имеются разные точки зрения. Обзор этих мнений дает возможность заключить: а) формирование Прикаспийской синеклизы ни в коем случае нельзя связывать с проявлением глобальной тектоники плит в пределах гипотетического Палеоуральского океана больших размеров; б) Северо-Каспийское поднятие по палеозою (Бозащинская система дислокаций) действительно является составной частью Туранской эпипалеозойской плиты, в стабилизации которой решающую роль сыграло закрытие крупного океана Мезотетиса; в) геодинамическая модель формирования Южно-Эмбинской региональной структуры остается спорной, хотя конфигурация в плане и геологическое содержание этой структуры дает возможность параллелизовать ее с внутриконтинентальным рифтом.

Известно, что вопросы тектонического районирования играют важнейшую роль в региональных исследованиях. Именно правильно выбранный принцип тектонического районирования и рассмотрение изучаемой территории в составе того или иного типа крупных структурных элементов земной коры во многих случаях определяет корректность результатов региональных исследований. При этом общеизвестно, что тектоническое районирование и выделение региональных структур земной коры основывается в первую очередь на особенностях истории геологического развития рассматриваемого участка земной коры, выявленной в результате геолого-геофизических исследований: *тектоническое районирование* – выделение естественных участков земной коры или тектоносферы на основе их историко-геологического развития, морфологических особенностей и комплексного геолого-геофизического и геохимического изучения [1, с. 305].

Имеется несколько принципов тектонического районирования, в основу которых так или иначе заложены особенности истории геологического развития рассматриваемого объекта. На практике чаще других используется два принципа – районирование по времени завершающей фазы складчатости и районирование по времени перехода океанической структуры геологического прошлого планеты в континентальную структуру. При этом первый принцип используется на практике со времен признания ведущей роли фиксистского направления в геотектонике, теоретической основой которого служила геосинклинальная концепция. Второй принцип районирования внедрен в практику в связи с признанием геологической общественностью мира парадигматической роли мобилистского направления в геотектонике, основанного на положениях концепции тектоники литосферных плит.

Второй принцип районирования, основанный на мобилистских принципах, по идее должен быть предпочтительней первого принципа, поскольку в ведущей роли крупных горизонтальных (латеральных) перемещений блоков литосферы в формировании тектонических структур земной коры, по крайней мере, последнего (мезозой-кайнозойского) этапа развития планеты, сегодня мало кто сомневается. Однако, как бы это не оказалось странным, принцип районирования по времени завершающей фазы складчатости, с успехом использовавшийся при ведущей роли геосинклинальной концепции в развитии континентальных структур, и по сей день повсеместно используется на практике и даже во многих случаях остается первоочередным и широко признанным принципом. Феномен «живучести» принципа районирования, основанного на фиксистских представлениях, можно объяснить, вероятно, двумя причинами: 1) время завершающей фазы складчатости, как

известно, соответствует времени прекращения тектонической и магматической активности региона и перехода подвижного участка (этот участок раньше назывался «геосинклинальным» участком) в платформу; такое понимание сущности процесса свидетельствует о том, что в данном случае решающую роль играет время завершения тектонической активности, тогда как к вопросу об ориентировке тектонических напряжений в пространстве и во времени отводится второстепенная роль; при этом вновь образованная платформа впоследствии подвергается только эпейрогеническим (колебательным) движениям вниз–вверх, существенно не нарушая внутреннюю структуру подверженного к этим движениям участка земной коры (литосферы), что очень важно для формирования мощных и слабodeформированных толщ осадочных пород, с которыми связано формирование месторождений углеводородов; 2) практически все тектонисты мира почему-то сегодняшнее глобальное проявление тектоники плит «одно к одному» переносят на раннюю (в частности, неопротерозойско-палеозойскую) эпоху развития планеты, не учитывая эволюционный характер развития Земли по времени и не внося никаких корректировок на геологическое время; данное обстоятельство не дает возможности использовать принцип районирования «по времени перехода океана в континент» в региональных исследованиях, поскольку выявить связь между закрытием огромных океанов и формированием региональных складчатых структур континентов весьма затруднительно, если не невозможно.

В то же время, многие ученые на практике пытаются районировать исследуемые тектонические структуры континентов с позиции глобальной тектоники плит. Такие схемы районирования зачастую слабо подкрепляются фактическим материалом и имеют гипотетический характер, поскольку их разработка вызвана в основном не на основе тщательного анализа и синтеза имеющегося материала, а желанием авторов таких схем «шагать в ногу со временем» и не отставать от новых веяний в геологической науке.

Сказанное касается в основном ученых, занимающихся изучением выведенного на современный денудационный срез и обнажающегося на поверхности складчатого основания древних и молодых платформ. С сожалением можно отметить, что исследователи плитных структур, перекрытых платформенным (осадочным) чехлом, также склонны использовать в своих исследованиях глобальную тектонику плит, хотя перекрытые мощным чехлом складчатые комплексы в силу своей «труднодоступности» зачастую не несут необходимой информации для формулировки выводов, получаемых, якобы, в результате интерпретации данных с позиции глобальной тектоники. Это замечание особенно касается, когда разговор идет докембрийско-палеозойской истории развития планеты.

В аспекте вышесказанного, важнейшее значение имеют вопросы тектонического районирования Северокаспийского нефтегазоносного региона, поскольку именно в этом регионе сочленяются две плитные структуры, время стабилизации которых резко отличается. Как известно, Прикаспийская синеклиза, представляющая собой составную часть Русской плиты Восточно-Европейской древней платформы, и охватывающая северную часть акватории Каспийского моря, является типичным представителем структур докембрийской стабилизации. Обрамляющая указанную синеклизу с юга и юго-востока Бозашы-Устюртская и Южно-Мангышлакская группы структур Туранской (Туранско-Скифской) молодой плиты являются результатом герцинской складчатости. Мангышлакская группа структур должна испытывать также влияние альпийской складчатости, поскольку этот регион располагается «по пути следования» альпийского орогенического пояса.

Уместно отметить, что до появления идей глобальной тектоники плит во второй половине XX столетия и открытия ряда нефтегазовых месторождений на дне Каспийского моря в начале нового века вопросы районирования территорий рассматриваемого региона не представляли собой большую проблему, поскольку указанные структуры в тектоническом плане рассматривались как бы раздельно, как не имеющие между собой ничего общего, кроме как свойственная обеим структурам нефтегазоносность. «Слитное рассмотрение» этого региона началось с момента обнаружения в акватории Каспийского моря крупных месторождений углеводородов. Даже появление в геологической литературе словосочетания типа «Северный и Средний Каспий» вызвано, очевидно, обнаружением на дне морского бассейна нефтяных месторождений и необходимостью поисков новых объектов в данном регионе, в том числе в зоне сочленения Прикаспийской синеклизы древней платформы с Туранской (Туранско-Скифской) молодой плитой.

Таким образом, «Северный Каспий», являющийся предметом нашего рассмотрения, охватывает южный участок Восточно-Европейской платформы, представленный южной частью Прикаспийской синеклизы, и обрамляющую ее с юга и юго-востока северную часть эпигерцинской Туранской (Туранско-Скифской) плиты. Указанное обрамление представлено пересекающей акваторию Каспийского моря с северо-запада на юго-восток по азимуту порядка 110°-120° сплошной полосой (рисунок 1). Данную полосу, ширина которой колеблется в пределах 60-100 км, один из исследователей Северного и Среднего Каспия Мурзин Ш.М. называет «Бозачинско-Мангышлакской системой поднятий» [2], тогда как группа казахстанских геологов-нефтяников обособляет эту полосу под названием «Бозачинская система дислокаций» [3]. Южнее этой полосы параллельно ей протягивается «Восточно-Мангышско-Южно-Мангышлакская система прогибов» по Мурзину Ш.М. [2] или «Мангышлакская группа дислокаций» по Марабеву Ж.Н. и др. [3]. Последняя также относится к Туранской (Турано-Скифской) эпигерцинской плите и рассматривается уже в составе Среднего Каспия.

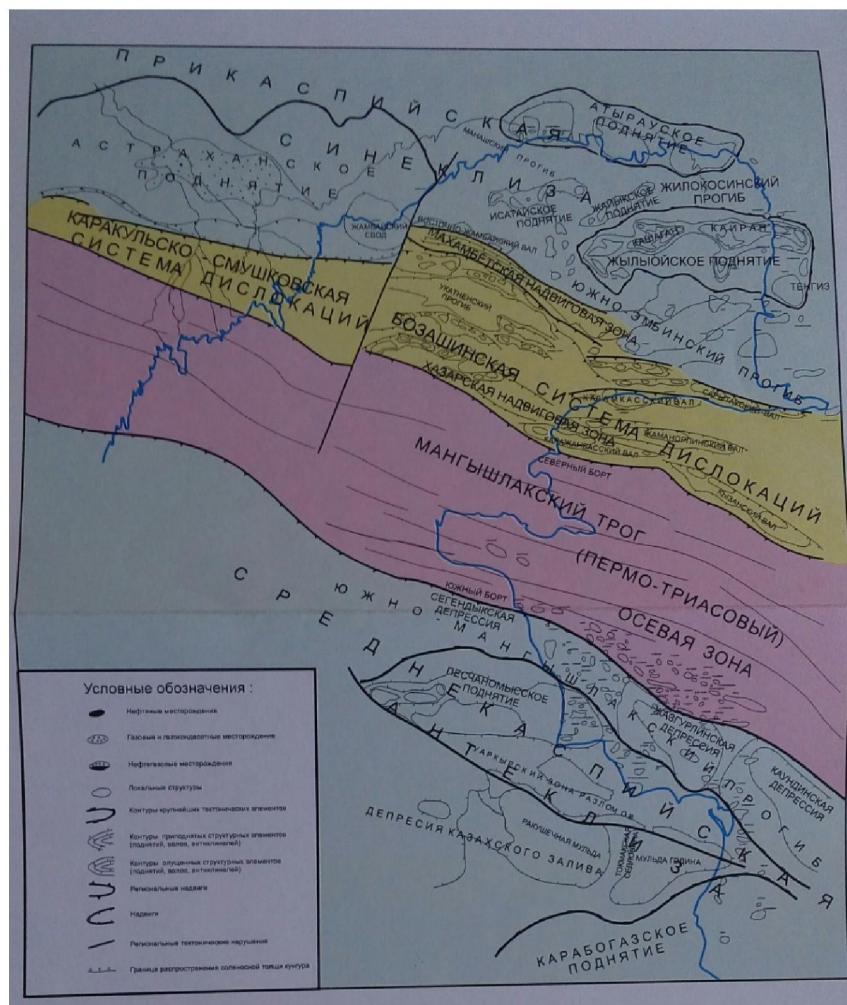


Рисунок 1 – Структурно-тектоническая карта акваторий Каспийского моря (казахстанской части) и прилегающих территорий по палеозойскому комплексу. Карта взята из (3)

Figure 1 – The structural and tectonic map of the water area of the Caspian Sea (the Kazakhstan part) and adjoining territories on a Paleozoic complex. The card is taken from (3)

В район сочленения этих двух крупных плит с разным временем консолидации (древняя Прикаспийская и молодая Туранская плиты) в пределах Северного Каспия своим западным продолжением «упирается» еще одна специфическая структура – «Южно-Эмбинское поднятие» по Пилифосову В.М. и др. [4] или «Южно-Эмбинский прогиб (рифт)» по Марабеву Ж.Н. и др. [3]

и Нурсултановой С.Г. [5]. Специфичность этой узкой зоны (ширина – порядка 30–35 км), протягивающейся с северо-востока на юго-запад на расстояние порядка 500 км и «входящей» своим юго-западным продолжением в акваторию Каспийского моря (рисунок 2), заключается в том, что она является составной частью древней Прикаспийской синеклизы, однако нижняя часть палеозойского разреза этого обрамления, в отличие от центральных регионов синеклизы, сильно дислоцирована. Именно поэтому эта структура многими исследователями рассматривается как бы отдельно от Прикаспийской синеклизы в целом.

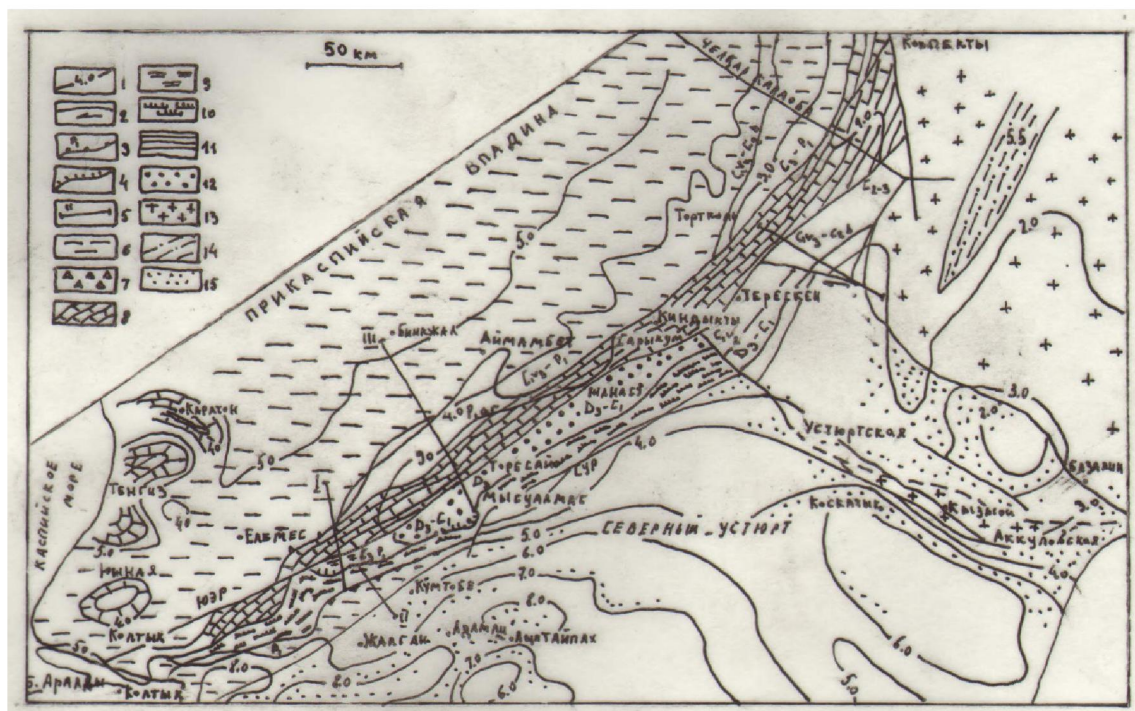


Рисунок 2 – Структурно-тектоническая схема области сочленения Прикаспийской синеклизы и Северного Устюрта в виде Южно-Эмбинского поднятия.

Условные обозначения: 1 – изогипсы докунгурских образований, км; 2 – основные тектонические нарушения; стрелками показаны сдвиговые дислокации; 3 – седиментационные карбонатные уступы и их возраст; 4 – область разрыва палеозойских отложений в своде Южно-Эмбинского поднятия; 5 – положение сейсмических профилей; 6-12 – формационные комплексы, выходящие на предкунгурскую поверхность: 6 – депрессионные карбонатно-глинистые среднекаменноугольно-нижнепермские отложения Прикаспийского региона; 7 – артинские дельтовые отложения; 8 – карбонатные верхнедевонско-нижнепермские отложения Южно-Эмбинской карбонатной платформы; 9 – то же, в области размыва; 10 – карбонатный нижнепермский комплекс, разбитый серией сбросов; 11 – слоистый среднедевонский терригенный комплекс в области размыва; 12 – верхнедевонско-нижнекаменноугольный граувакковый комплекс в области размыва; 13 – складчатый палеозойский фундамент Туранской плиты, перекрытый платформенным чехлом; 14 – триас-юрские комплексы грабенов; 15 – верхнепермско-триасовый орогенный комплекс в основании чехла Северного Устюрта. Основные разломы: ЮЭР – Южно-Эмбинский, СУР – Северо-Устюртский, ЖРЗ – Жарлипедская разломная зона.

Схема взята из (4)

Figure 2 – The structural and tectonic scheme of area of a joint of the Caspian syncline and Northern Ustyurt in the form of the Southern Embinsky raising.

Conditional denotations: 1 – isohypses to Kungurian formations, km; 2 – major tectonic faults; arrows indicate the shear dislocation; 3 – sedimentary calcareous ledges and their ages; 4 – region gap in the roof of Paleozoic sediments of the South Emba uplift; 5 – position of the seismic profiles; 6-12 – formational complexes overlooking the preKungurian surface: 6 – depression carbonate-clay of the Middle-Lower Permian deposits of the Caspian region; 7 – Artinsky deltaic deposits; 8 – carbonate vernevozeyskoe-Lower Permian sediments of the South Emba carbonate platform; 9 – is the same as in the erosion region; 10 – Lower Permian carbonate complex, divided by a series of discharges; 11 – layered srednevezeysky terrigenous complex in the area of erosion; 12 – Upper-Lower Carboniferous greywacke complex in the area of erosion; 13 – folded Paleozoic basement Turan plate, covered platform cover; 14 – Triassic-Jurassic grabens; 15 – Upper Triassic orogenic complex at the base of the cover of the North Ustyurt. Major faults: YUER – South Emba, RMS – North Ustyurt, ZHRZ – Zharlipedsкая fault zone.

The scheme comes from (4)

Теперь остановимся на геодинамической природе формирования Прикаспийской синеклизы и структур ее обрамляющих, так или иначе имеющих отношения к казахстанской части акватории Каспийского моря.

Что касается геотектонической природы формирования самой Прикаспийской синеклизы в целом, то этот вопрос не получил существенного пересмотра в связи с появлением новой парадигмы в геологии в лице тектоники литосферных плит. Большинство исследователей она по-прежнему рассматривается как типичная континентальная структура, стабилизированная в результате карельской (западная часть синеклизы) и (или) байкальской (восточная часть) складчатостей [6]. Соответственно, в становлении кристаллического фундамента синеклизы, сложенной докембрийскими образованиями, роль тектоники плит практически исключается. Трудно допустить также существенную роль тектонических напряжений субгоризонтальной ориентировки в формировании платформенного чехла синеклизы в целом, сложенного непрерывным разрезом осадочных толщ фанерозоя (рифей-фанерозоя). Однако необходимо отметить, что некоторые исследователи склонны парализовать ареал распространения платформенного чехла всей синеклизы с пассивной континентальной окраиной, существовавших, якобы, в палеозое так называемых Уральского [4] или Урало-Тянь-Шаньского [7] крупных палеозойских океанов.

Изучение палеозойских офиолитовых зон в пределах Урало-Мугоджарской покровно-складчатой системы, являющихся прямыми атрибутами океанической литосферы в пределах континентов, показало спорность представлений о существовании крупного Уральского океана в палеозойский этап развития планеты [8-10]. Дальнейшее изучение офиолитовых структур Казахской складчатой области с позиции эволюционного характера развития Земли во времени дало возможность одному из авторов данной статьи допустить региональный характер проявления тектоники литосферных плит в неопротерозойско-палеозойское время (открытие и закрытие палеозойских микроокеанов) [11-13]. С позиции таких представлений исключается формирование платформенного чехла Прикаспийской синеклизы округлой формы вдоль линейно вытянутых атрибутов гипотетических крупных океанов палеозоя, каковым представляется указанным выше авторам Уральский (Урало-Тянь-Шаньский) палеоокеан. Изометричная конфигурация синеклизы в плане, непрерывность разреза фанерозойских (рифей-фанерозойских) отложений чехла, слабая дислоцированность этого комплекса в целом – все это явные признаки длительного прогибания данной области, а не ее раздвигания.

Тем не менее, некоторые исследователи геодинамическую природу Прикаспийской синеклизы по сей день пытаются объяснить проявлением палеозойской глобальной тектоники плит. Так, один из докладов третьей Международной научной геологической конференции «АтырауГео-2015» имеет интригующее название: «Прикаспийская впадина как элемент геодинамической системы Урала» [14]. Немного шокирует не только название доклада, но и его содержание, поскольку авторы доклада пытаются объяснить геодинамическую сущность формирования Прикаспийской синеклизы даже не открытием гипотетического Палеоуральского океана больших размеров, а его закрытием. Дадим слово самим авторам доклада.

«После завершения этапа спрединга в силуре-нижнем девоне, в среднем девоне и начале верхнего девона происходит *наращивание мощности океанической коры* и связанная с этим смена этапов вулканизма на предостровной и островной центральной типа и формирование I-го слоя океанической коры. Во фране *дно Уральского палеоокеана представляет собой жесткую плиту*. Верхний девон (фамен)-нижний карбон (турне) – период интенсивной геодинамической активизации: *начало и активизация конвергентного схождения Русского и Сибирского материков и закрытие Уральского палеоокеана. На западной и восточной границах Уральского палеоокеана формируются зоны Бенъофа-Заварицкого (зоны субдукции)*.

Западная карбоновая зона субдукции, на месте которой образовалась Прикаспийская впадина, сформировалась как бассейн задавливания на стыке океанической и континентальной плит. Хаин В.Е. [15] отмечает, что «подобное задавливание *малых океанских бассейнов* не всегда ведет к их полному захлопыванию и тогда они остаются в качестве реликтовых бассейнов этого типа, заполняясь обычно мощными толщами осадков». В течение фамена-карбона и перми здесь накопилась толща терригенных флишоидных пород мощностью более 5 км, *захоронив шов сочленения океанической плиты с Русской плитой*» [14 с. 68-69] (подчеркнуто нами и курсив наш, Т.Г. и Н.С.)...

...Не трудно заметить, что в этих рассуждениях нет «ничего мобильного»... Еще одно обстоятельство, на которое обращает внимание – это ссылка на цитату В.Е.Хаина: Виктор Ефимович говорил, как раз, о малых океанах (один из наших курсивов), а не об огромных...

Кстати, авторы еще одного доклада вышеуказанной конференции [16], наоборот, глубоко сомневаются в роли геодинамических процессов в пределах Уральской складчатой системы в формировании тектонических напряжений, ответственных за девонскую фазу тектогенеза в пределах, по крайней мере, северной бортовой зоны (СБЗ) Прикаспийской синеклизы. Они пишут: «Одна из наиболее существенных загадок тектоники СБЗ – природа тектонических сил, благодаря которым произошла мощная девонская фаза тектогенеза. Обычно считается, что эти тектонические движения вызваны сложным разложением тектонических напряжений при закрытии Уральского палеоокеана. Однако сомнения вызывает ряд фактов, таких как значительное расстояние до Уральской складчатой системы (200–300 км), положение тектонических элементов рассматриваемой фазы тектогенеза перпендикулярно указанной складчатой системе. Кроме того, позднедевонский этап развития Уральской складчатой системы вовсе не был самым активным, а последующие более активные этапы, например, пермский с формированием передового прогиба и орогенезом, тектонически в пределах СБЗ никак не проявились» [16, с. 34] (подчеркнуто нами, Т.Г. и Н.С.)...

...Не так легко обстоит дело с выяснением тектонической природы и южно-восточного обрамления синеклизы в виде указанного выше «Южно-Эмбинского поднятия», «зажатого» между Прикаспийским и Северо-Устюртским древними массивами в виде узкой полосы (рисунок 3). На историю тектонического развития этой «буферной зоны» существует несколько представлений.

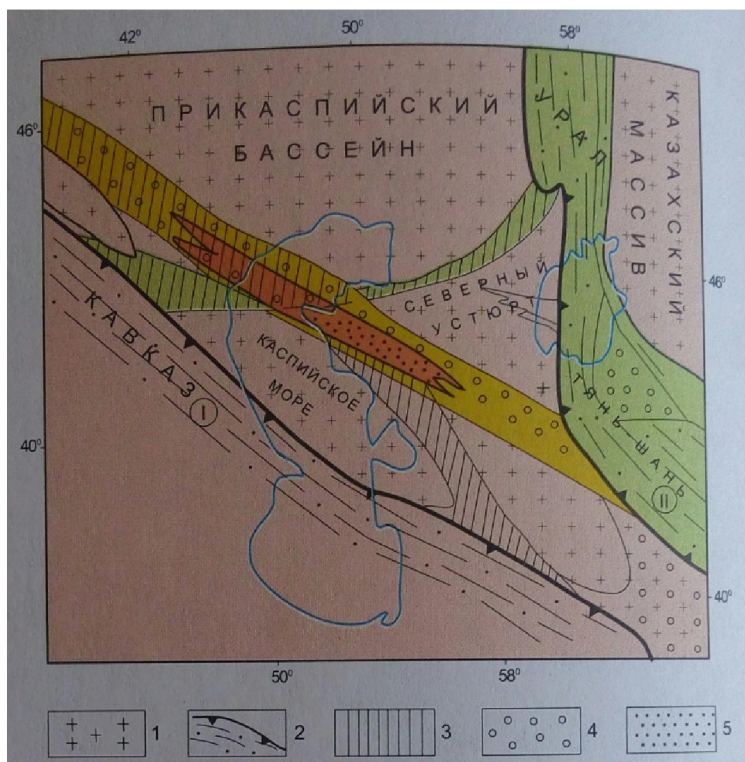


Рисунок 3 – Расположение древних массивов и линейных зон дислокаций.

Условные обозначения: 1 – древние массивы; 2 – складчатые системы: I – альпийские системы; II – урало-тянь-шаньская; 3-5 – внутриконтинентальные рифты, претерпевшие инверсию: 3 – в раннем и в среднем палеозое; 4 – в карбоне; 5 – в пермотриасе.

Рисунок взят из (3)

Figure 3 – Location of the ancient massifs and linear zones of dislocations.

Conditional denotations: 1 – ancient massifs; 2 – fold system: I – Alpine system; II – the Ural-Tian-Shan; 3-5 – inland rifts that have undergone inversion: 3 – in the early and middle Paleozoic; 4 – in the Carboniferous; 5 – in permotriase.

Figure taken from (3)

В ранних публикациях ученых геологическое развитие Южно-Эмбинской зоны рассматривались с позиции геосинклинального учения. Так, представители старшего поколения ученых-геологов считали эту структуру типичным представителем складчатых структур герцинской стабилизации. Соответственно, тектоническая природа структуры объяснялась с позиции прогибания данного участка земной коры вплоть до раннего визе нижнего карбона с образованием мощных толщ терригенных отложений (граувакки) и последующего инверсионного поднятия, приведшего к всеобщей складчатости ранее образованных комплексов горных пород и образованию соответственно Южно-Эмбинской структуры [17].

По свидетельству В. М. Пилифосова с соавторами [4], ряд исследователей причину инверсионного поднятия Южно-Эмбинской структуры видит в глыбовых подвижках кристаллического фундамента, тогда как другие исследователи района склонны объяснить эту инверсию аккрецией мощных терригенных пород верхнего девона-нижнего карбона в результате столкновения Устюртского микроконтинента с южным бортом Русской плиты Восточно-Европейского континента в конце раннего карбона. Приводя эти данные, авторы статьи [4] предлагают свой вариант формирования Южно-Эмбинской структуры. Суть этого варианта вкратце сводится к следующему: а) позднедевонско-раннекаменноугольное время соответствует времени закрытия Уральского палеокеана и столкновению Восточно-Европейской платформы с Северо-Устюртским микроконтинентом; б) указанное закрытие палеокеана привело к пододвиганию (субдукции) океанической литосферы под Северо-Устюртский микроконтинент и перед фронтом субдукции (поддвига) образовалась аккреционная призма, состоящая из обломков нижнепалеозойских пород и кристаллического фундамента, которые впоследствии претерпели деформацию сжатия; в) в среднем визе в районе рассмотрения тектоническая активность завершается и он превращается в шельфовую область внутриконтинентального моря, в условиях которой сначала выравнивается неровности верхнедевонско-нижнекаменноугольного грауваккового ложа, а затем формируется поздневизейско-раннепермская карбонатная платформа (рисунок 4).

Как видно из приведенных выше сведений, авторы [4] признают основные положения тектоники плит (закрытие океана, т.е. дрейф континентальных берегов предполагаемого океана, а также субдукцию), хотя о масштабах предполагаемого палеозойского океана не приводят никаких сведений, что делает им честь. Другое дело – сторонники глобальной тектоники плит применительно к палеозойскому этапу развития планеты [18], которые тектоническую природу региональных структур пытаются объяснить открытием и закрытием огромных океанов, сопоставимых по своим размерам с современными (мезозой-кайнозойскими) океанами. Так, указанные выше авторы допускают, что Северо-Устюртская, Карабогазская и Каракумская континентальные литосферные микроплиты в девонско-каменноугольный период отделялись от Восточноевропейского континента океаном шириной порядка 4000–5000 км [3].

Группа казахстанских геологов-нефтяников [3, 5, 7], понимая бесперспективность выяснения тектонической природы палеозойских (неопротерозойско-палеозойских) региональных и локальных структур с позиции глобальной тектоники плит, для решения этого вопроса предлагают так называемый «двухъярусный вариант тектоники плит». Суть этого варианта, предложенного в свое время В. Е. Хаином и Л. И. Лобковским [19], как известно, основана на предположении о тектонической расслоенности литосферы. Согласно этому предположению, не только жесткая литосфера в целом подстилается маловязким астеносферным слоем верхней мантии, но и в разрезе самой литосферы (даже коры) существуют, якобы, маловязкие уровни, сложенные так называемыми астенослоями. Соответственно, перемещение по латерали геологической материи происходит, как бы, дифференцировано (раздельно): образование крупных океанов и их последующее закрытие происходит по «главной астеносфере», тогда как открытие и закрытие региональных структур осуществляются в результате скольжения по внутрикоровому маловязкому астенослою. Такое понимание тектонической природы формирования структур различных масштабов позволяет авторам [3] прийти к выводу, что «Южно-Эмбинское поднятие, которое принималось некоторыми исследователями как зона субдукции, является результатом инверсии внутриконтинентального рифта позднедевонско-турнейского возраста. Формирование этой рифтовой системы происходило на уровне верхнего астенослоя, и она не развивалась в океаническом режиме» [3, с. 110].

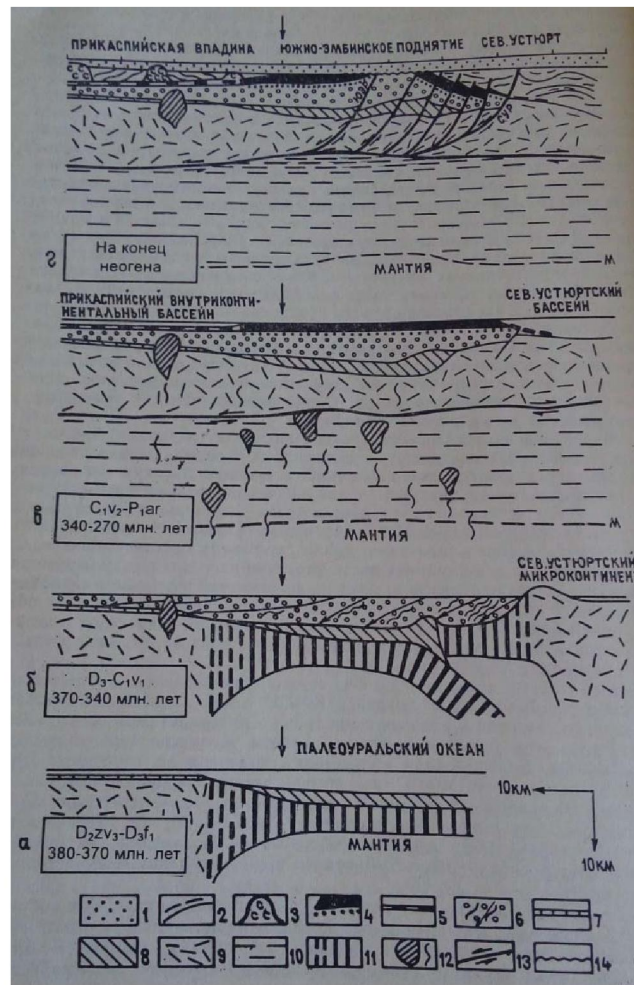


Рисунок 4 – Схема седиментации и тектоники области сочленения Прикаспийской впадины и Северного Устьюрта (Южно-Эмбинского поднятия).

Условные обозначения: 1 – мезозой-кайнозойский плитный комплекс; 2 – верхнепермско-триасовые молассовые образования; 3 – соляные купола; 4 – карбонатная верхневизейско-нижнепермская платформа с терригенным средне-визейским комплексом в основании; 5 – депрессионные карбонатно-глинистые отложения, синхронные карбонатному комплексу; 6 – верхнедевонско-нижнекаменноугольный граувакковый комплекс; стрелками показано направление бокового заполнения бассейна, извилистыми линиями-складчатость; 7 – верхнедевонско-нижнефранский терригенно-карбонатный комплекс пассивной окраины; 8 – нижнепалеозойские терригенные (терригенно-эффузивные) образования; 9 – верхний гранитогнейсовый хрупкий слой земной коры; 10 – нижний гранулитобазальтовый пластичный слой земной коры; 11 – переходная и океаническая кора Прикаспийской впадины и Северо-Устьюртского микроконтинента; 12 – интрузии; 13 – листрические сбросы и направление движения в зонах транзита; 14 – область денудации в своде Южно-Эмбинского поднятия. Основные разломы: ЮЭР – Южно-Эмбинский, СУР – Северо-Устьюртский. Вертикальными стрелками показано современное положение бровки карбонатного уступа, обращенного в сторону Прикаспийской впадины; а, б, в, г – основные периоды тектонического развития.

Схема взята из (4)

Figure 4 – Schematic of sedimentation and tectonics of the junction area of the Caspian Basin and the North Ustyurt (Southern Emba uplift)

Conditional denotations: 1 – Mesozoic-Cenozoic complex slab; 2 – Upper-Triassic molasse formation; 3 – salt domes; 4 – carbonate lowerperm platform with terrigenous complex at the base; 5 – depression carbonate-clay deposits, synchronous carbonate complex; 6 – Upper Devonian-Lower Carboniferous greywacke complex; arrows indicate the direction of the lateral filling swimming pools, winding line-folding; 7 – Upper clastic-carbonate complex passive margin; 8 – Lower Paleozoic clastic (terrigenous-effusive) education; 9 – granite-gneiss upper brittle layer of the earth's crust; 10 – lower granulitobazalt plastic layer of the earth's crust; 11 – is the transition and the oceanic crust of the Caspian Basin and the North Ustyurt microcontinent; 12 – intrusion; 13 – listric faults and direction of movement in the areas of transit; 14 – area of denudation in the roof of the South Emba uplift. Major faults: YUER – South Emba, RMS – North Ustyurt. The vertical arrows indicate the current position of the edge of carbonate ledge facing the Caspian depression; a, б, в, г – major periods of tectonic development.

The scheme is taken from (4).

По нашему мнению геодинамическую модель формирования Южно-Эмбинского поднятия, являющегося сугубо континентальной региональной и даже локальной структурой, конечно же, никак нельзя объяснить проявлением глобальной тектоники плит палеозоя. Что касается представления казахстанских геологов-нефтяников, пытающихся объяснить формирование этой структуры с помощью идеи Л. И. Лобковского о «двухъярусной тектонике», то и в этих рассуждениях немало «узких мест»: а) не выяснена, как термодинамическая, так и физико-химическая (вязкостно-вещественная) природа внутрикорового астенослоя; б) не раскрыт механизм образования рифта (прогиба) и, самое главное, причина закрытия (инверсии) этого рифта, приведшего к деформации отложившихся в рифте терригенных отложений в среднфранко-ранневизейскую эпоху его прогибания и на протяжении последующей инверсии.

Последняя структура, имеющая отношение к Северному Каспию и подлежащая рассмотрению в рамках данной статьи – это северное обрамление Туранской эпипалеозойской плиты, обособленное группой казахстанских нефтяников-геологов под названием «Бозащинская система дислокаций» [3] (см. рисунок 1). По свидетельству указанных авторов, Бозащинская система дислокаций пространственно соответствует «Северо-Каспийскому поднятию по палеозою», которое граничит с южным обрамлением Прикаспийской древней плиты, как указали выше, в виде сравнительно узкой полосы (ширина 60–100 км) юго-восточного простирания. Данная система палеозойской складчатости авторами [3] расчленена в крест простирания системы (с северо-запада на юго-восток) на три структуры – Махамбетскую надвиговую зону, центральную зону Северо-Каспийского поднятия и Хазарскую надвиговую зону. При этом если палеозойские образования Махамбетской надвиговой зоны по пологому сместителю надвинута на южный борт Прикаспийской синеклизы, то Хазарская надвиговая зона является крайне южной структурой Северо-Каспийского поднятия, ограничивающей Бозащинскую систему дислокаций от Центрально-Мангышлакского трога, относящегося уже к «Мангышлакской системе дислокаций» Среднего Каспия по [3].

Что касается геодинамической природы группы структур, относящихся к Бозащинской системе дислокаций (Северо-Каспийскому поднятию по палеозою), то совокупность этих структур является типичным представителем Туранской молодой плиты, поскольку в ее разрезе основная часть палеозойского комплекса сильно дислоцирован (вплоть до ранней перми) и представляет собой складчатый фундамент молодой плиты. Выше выделяются два структурных этажа – промежуточный этаж (нижнепермско-верхнетриасовые отложения) и платформенный чехол. Промежуточный структурный этаж с резким угловым несогласием ложится на породы фундамента и несогласно перекрыт лежащими на нем породами чехла. Платформенный чехол, в свою очередь, расчленяется на пять подэтажей: нижнеюрский; средне-верхнеюрский; мел-нижнемиоценовый; среднемиоценово-верхнеплиоценовый; верхнеплиоценово-квартерный. Три нижних подэтажа являются промышленно-нефтеносными [20]. Степень дислоцированности толщ промежуточного этажа не приходит ни в какое сравнение со степенью дислоцированности комплексов складчатого фундамента. Что касается комплексов платформенного чехла, то они лежат либо горизонтально, либо формируют структуры с пологими углами наклона, обычно не превышающими 1-5°.

Многие исследователи считают, что в окончательном формировании Туранской (Туранско-Скифской) молодой плиты решающую роль сыграло закрытие Мезотетиса, что привело к «взаимному сближению» Африканско-Аравийской и Восточно-Европейской континентальных литосферных плит. Тектоническую природу указанных выше Махамбетского и Хазарского надвиговых зон можно объяснить «закатием» слагающих их докембрийско-палеозойских комплексов между этими крупными плитами. На Туранскую (Туранско-Скифскую) плиту в известной мере влияет, вероятно, и альпийская тектоника, вызванная столкновением Индийско-Австралийской литосферной плиты с Евразийской, которая продолжается с неогенового периода.

Резюмируя изложенное, можно прийти к следующему заключению.

В строении серверной части акватории Каспийского моря принимают участие представители трех тектонических структур – фрагмент Прикаспийской синеклизы, Северо-Каспийское поднятие (Бозащинская система дислокаций) Туранской эпипалеозойской плиты и Южно-Эмбинское поднятие. Эти три структуры несопоставимы, как по размерам, так и по геодинамической природе формирования. В данном иерархическом ряду структур Прикаспийскую синеклизу можно считать структурой первого порядка, тогда как Северо-Каспийское поднятие, являющееся составной

частью Туранской эпипалеозойской плиты и состоящее из трех структурно-формационных зон, имеет второй порядок, а Южно-Эмбинская зона – третий.

Содержание приведенного выше обсуждения показывает, что геодинамическую (тектоническую) сущность Прикаспийской синеклизы предпочтительнее рассматривать в качестве сугубо континентальной древней структуры, в формировании которой нет никакой роли тектоники плит. В формирование Туранской молодой плиты и, соответственно, Северо-Каспийского поднятия (Бозацинской системы дислокаций) решающую роль сыграло глобальное проявление тектоники плит с мезозойского времени и закрытие Мезотетиса, деформировавшее палеозойский (докембрийско-палеозойский) фундамент; практически с мезозойской эры этот элемент Северного Каспия развивался в платформенных условиях. Что касается тектонической природы формирования Южно-Эмбинского поднятия, то она остается до конца не выясненной. Нет сомнения, что данная структурно-формационная зона по своей конфигурации в плане, особенностями внутреннего строения и геологического содержания представляет собой внутриконтинентальный «сухой» рифт раннепалеозойского возраста, хотя механизмы заложения и инверсии этого рифта так и остаются до конца не выясненными.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Геологический словарь. – Т. 1. – М.: Недра, 1978.
- [2] Мурзин Ш.М. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности акватории Среднего и Северного Каспия: Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. – М., 2010.
- [3] Марабаев Ж.Н., Жолтаев Г.Ж. и др. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Северного и Среднего Каспия. – Астана, 2005. – 195 с.
- [4] Пилифосов В.М., Воцалевский Э.С., Васильев Б.А. Тектоника области сочленения Прикаспийской впадины и Северного Устурта // Геология Казахстана. – 1996. – № 1. – С. 66-78.
- [5] Нурсултанова С.А. Тектоно-седиментационная модель строения и нефтегазоносность доюрских отложений зоны сочленения Прикаспийской синеклизы с Туранско-Скифской плитой: Автореф. ... дис. канд. геол.-мин. наук. – Алматы, 2003. – 34 с.
- [6] Жолтаев Г., Булекбаев З. Тектоника и нефтегазоносность бортовых зон Прикаспийской синеклизы. – Алма-Ата: Казахстан, 1975. – 208 с.
- [7] Жолтаев Г.Ж., Куандыков Б.М. Геодинамическая модель строения юга Евразии // Нефть и газ. – 1999. – № 2. – С. 62-74.
- [8] Абдулин А.А., Авдеев А.В., Сеитов Н. Тектоника Сакмарской и Орь-Илекской зон Мугоджар. – Алма-Ата: Наука, 1977. – 240 с.
- [9] Авдеев А.В. Офиолитовые зоны и истории геологического развития территории Казахстана // Советская геология. – 1984. – № 4. – С. 63-72.
- [10] Сеитов Н. Тектоника плит и офиолитовые зоны Казахстана: (принципы умеренного мобилизма). – Алматы, 1988. – 112 с.
- [11] Сеитов Н. Геологическая основа палеозойской региональной тектоники малых плит (по особенностям офиолитовых зон Казахстана): Автореф. докторской диссертации. – Алма-Ата: Наука, 1989. – 37 с.
- [12] Сеитов Н. Тектоника плит: возможные истоки и особенности проявления. – Алматы, 1992. – 200 с.
- [13] Сеитов Н., Кунаев М.С. Эволюция проявления геотектонических процессов в истории Земли и их вещественно-энергетические основы (по особенностям офиолитовых зон Казахской складчатой области). – Алматы: Арыс, 2011. – 393 с.
- [14] Юриш В.В., Улукпанов К.Т. Прикаспийская впадина как элемент геодинамической системы Урала // Материалы третьей Международной научной геологической конференции Атырау-Гео-2015. – Атырау, 2015. – С. 68-71.
- [15] Хаин В.Е. О взаимосвязи процессов, происходящих на границах литосферных плит // Геотектоника. – 1995. – № 2. – С. 99-102.
- [16] Куандыков Б.М., Маглошинский Н.Г. Новые перспективы нефтегазоносности палеозойской шельфовой окраины севера Прикаспийской впадины // Материалы третьей Международной научной геологической конференции Атырау-Гео-2015. – Атырау, 2015. – С. 32-36.
- [17] Яншин А.Л. О погружении к югу уральской складчатой системы и тектонической природе Южно-Эмбинского поднятия // Бюлл. МОИП, отд. геол. – 1955. – Т. 30, № 5.
- [18] Зонаншайн Л.П., Кузьмин М.И., Натапов Л.М. Тектоника литосферных плит территории СССР. – Т. 1, 2. – 1990.
- [19] Хаин В.Е., Лобковский Л.И. Об особенностях формирования коллизионных орогенов // Геотектоника. – 1990. – № 6.
- [20] Сеитов Н., Аршамов Я.К. Региональная геология // Учебное пособие. – Алматы, 2015. – 150 с.

REFERENCES

- [1] Geologicheskij slovar'. T. 1. M.: Nedra, 1978.
- [2] Murzin Sh.M. Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti akvatorii Srednego i Severnogo Kaspija: Avtoref. dis. ... kand. geol.-min. nauk. M., 2010.
- [3] Marabaev Zh.N., Zholtaev G.Zh. i dr. Geologicheskoe stroenie i perspektivy neftegazonosnosti Severnogo i Srednego Kaspija. Astana, 2005. 195 s.
- [4] Pilifosov V.M., Vocalevskij Je.S., Vasil'ev B.A. Tektonika oblasti sochlenenija Prikaspijskoj vpadiny i Severnogo Ustjurta // Geologija Kazahstana. 1996. № 1. S. 66-78.

- [5] Nursultanova S.A. Tektono-sedimentacionnaja model' stroenija i neftegazonosnost' dojrskih otlozhenij zony sochlenenija Prikaspijskoj sineklizy s Turansko-Skifskoj plitoy: Avtoref. ... dis. kand. geol.-min. nauk. Almaty, 2003. 34 s.
- [6] Zholtaev G., Bulekbaev Z. Tektonika i neftegazonosnost' bortovyh zon Prikaspijskoj sineklizy. Alma-Ata: Kazahstan, 1975. 208 s.
- [7] Zholtaev G.Zh., Kuandykov B.M. Geodinamicheskaja model' stroenija juga Evrazii // Nef't i gaz. 1999. № 2. S. 62-74.
- [8] Abdulin A.A., Avdeev A.V., Seitov N. Tektonika Sakmarskoj i Or'-Ilekskoj zon Mugodzhazhar. Alma-Ata: Nauka, 1977. 240 s.
- [9] Avdeev A.V. Ofiolitovye zony i istorii geologicheskogo razvitiya territorii Kazahstana // Sovetskaja geologija. 1984. № 4. S. 63-72.
- [10] Seitov N. Tektonika plit i ofiolitovye zony Kazahstana: (principy umerennogo mobilizma). Almaty, 1988. 112 s.
- [11] Seitov N. Geologicheskaja osnova paleozojskoj regional'noj tektoniki malyh plit (po osobennostjam ofiolitovyh zon Kazahstana): Avtoref. doktorskoj dissertacii. Alma-Ata: Nauka, 1989. 37 s.
- [12] Seitov N. Tektonika plit: vozmozhnye istoki i osobennosti projavlenija. Almaty, 1992. 200 s.
- [13] Seitov N., Kunaev M.S. Jevoljucija projavlenija geotektonicheskikh processov v istorii Zemli i ih veshhestvenno-energeticheskie osnovy (po osobennostjam ofiolitovyh zon Kazahskoj skladchatoj oblasti). Almaty: Arys, 2011. 393 s.
- [14] Jurish V.V., Ulukpanov K.T. Prikaspijskaja vpadina kak jelement geodinamicheskoy sistemy Urala // Materialy tret'ej Mezhdunarodnoj nauchnoj geologicheskoy konferencii Atyrau-Geo-2015. Atyrau, 2015. S. 68-71.
- [15] Hain V.E. O vzaimosvjazi processov, proishodjashih na granicah litosfernyh plit // Geotektonika. 1995. № 2. S. 99-102.
- [16] Kuandykov B.M., Matloshinskij N.G. Novye perspektivy neftegazonosnosti paleozojskoj shel'fovoj okrainy severa Prikaspijskoj vpadiny // Materialy tret'ej Mezhdunarodnoj nauchnoj geologicheskoy konferencii Atyrau-Geo-2015. Atyrau, 2015. S. 32-36.
- [17] Janshin A.L. O pogruzhenii k jugu ural'skoj skladchatoj sistemy i tektonicheskoy prirode Juzhno-Jembinskogo podnjatija // Bjull. MOIP, otd. geol. 1955. T. 30, № 5.
- [18] Zonanshajin L.P., Kuz'min M.I., Natapov L.M. Tektonika litosfernyh plit territorii SSSR. T. 1, 2. 1990.
- [19] Hain V.E., Lobkovskij L.I. Ob osobennostjah formirovaniya kollizionnyh orogenov // Geotektonika. 1990. № 6.
- [20] Seitov N., Arshamov Ja.K. Regional'naja geologija // Uchebnoe posobie. Almaty, 2015. 150 s.

СОЛТҮСТІК КАСПИЙ МҰНАЙЛЫ-ГАЗДЫ АЙМАҒЫНА ҚАРАСТЫ ҚҰРЫЛЫМДАРДЫ ТЕКТОНИКАЛЫҚ АУДАНДАСТЫРУ ЖӘНЕ ОСЫ ҚҰРЫЛЫМДАР ҚАЛЫПТАСУЫНЫҢ ГЕОДИНАМИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРЫ

Г. Төлегенова, Н. Сейітов

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

Түйін сөздер: тектоникалық аудандастыру; кристалдық (катпарлы) іргетас және платформалық тыс; литосфералық тақталар тектоникасы; палеозойлық микромұхиттар; эпипалеозойлық тақта; Мезотетис.

Аннотация. Континенттік құрылымдарды аймақтық зерттеулерде тектоникалық аудандастыру аса маңызды. Мұндай зерттеулердің нәтижелері көп жағдайда аудандастырудың негізі ретінде таңдалып алынған принципке байланысты. Көбінесе аудандастырудың екі принципі қолданылады, олар – катпарланудың ақырғы фазасының уақыты тұрғысынан аудандастыру және мұхиттық құрылымдардың континенттік құрылымдарға айналу уақыты тұрғысынан аудандастыру. Геологияның қазіргі парадигмасы болып табылатын литосфералық тақталар тектоникасына негізделген екінші принцип басымдылық иеленуі тиіс бола тұрса да зерттеушілердің көпшілігі іс-тәжірибеде көбінесе катпарланудың ақырғы фазасының уақыты тұрғысынан аудандастыру принципін таңдауға бейім. Мұның басты себебі – палеозойда (неопротерозой-палеозойда) тұрақтанған аймақтық (жергілікті) континенттік құрылымдар қалыптасуы мен әлем тектонистері түгелге жуық сол кезеңде де жаһандық масштабта көрініс берді деп есептейтін тақталар тектоникасы арасындағы байланыстарды анықтау мүмкіндігінің мүлдем болмауы.

Солтүстік Каспий мұнайлы-газды аймағы ауқымында әр түрлі дәрежелі үш типке тиесілі құрылымдар тоғысады, олар – кембрийге дейін тұрақтаған Каспий маңы синеклизасының оңтүстік жапсары, Тұран (Тұран-Скиф) эпипалеозойлық тақтасының Солтүстік Каспийдің палеозой бойынша көтерілімі (Бозашы дислокациялар жүйесі) түрінде ошарылған солтүстік жапсары және Оңтүстік Жем аймақтық құрылымының оңтүстік-батыс жалғасы. Бұл құрылымдар қалыптасуының геодинамикалық (тектоникалық) табиғаты хақында алуан түрлі пікірлер айтылған. Бұл пікірлерді талдау мынадай тұжырымға келуге мүмкіндік береді: а) Каспий маңы синеклизасының қалыптасуын Палеорал жорамал-мұхиты ауқымында ірі масштабта көрініс берген жаһандық тақталар тектоникасы әсерімен тіпті де байланыстыруға болмайды; ә) Солтүстік Каспийдің палеозой бойынша көтерілімі (Бозашы дислокациялар жүйесі) расынан да өзінің тұрақтануына Мезотетис ірі мұхитының жабылуы шешуші рөл атқарған Тұран эпипалеозойлық тақтасының құрамдас бөлігі болып табылады; б) Оңтүстік Жем аймақтық құрылымы қалыптасуының геодинамикалық табиғаты біржақты шешімін таппаған мәселе, алайда бұл құрылымның пландағы жалпылама пошымы мен геологиялық мазмұны оны континентістік рифт ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Поступила 30.03.2016 г.