

УДК 551.4 (574.55)

Ю. М. КЛЕЙНЕР, С. О. ХОНДКАРИАН

МОРФОСТРУКТУРНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ВОСТОЧНОГО ПРИАРАЛЬЯ

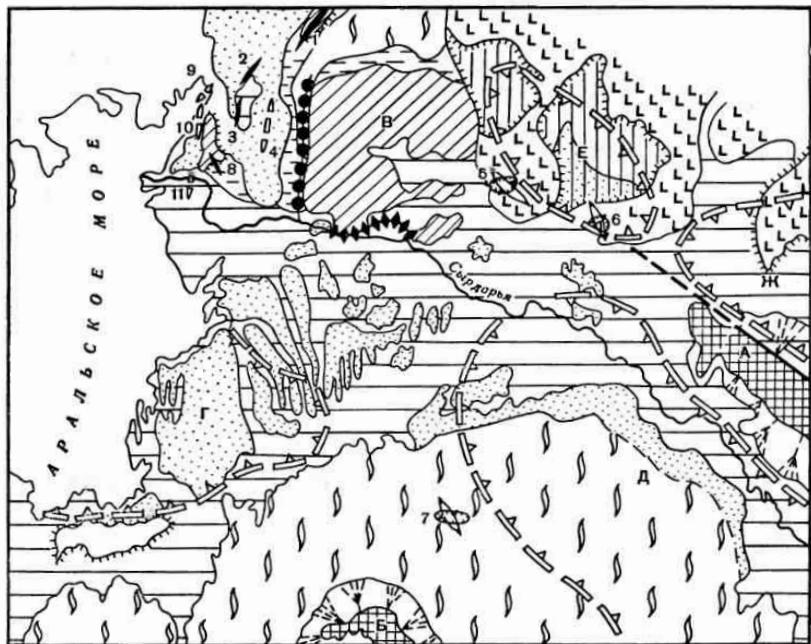
Морфоструктурные исследования в пределах нефтегазоносных бассейнов занимают все более значительное место в комплексе нефтепоисковых работ. Они получили, в частности, широкое развитие на Мангышлаке и Устюрте, где взаимосвязи рельефа и тектоники сравнительно просты, но до сих пор совершенно не применялись в пределах соседнего Кызылкумского нефтегазоносного бассейна, несомненно представляющего собой более сложный морфоструктурный регион, к тому же пока еще значительно хуже изученный.

Восточное Приаралье занимает западную часть Кызылкумского бассейна, приуроченного к Северо-Кызылкумской синеклизе. Оно занято песками Кызылкумов и прилегающей с севера аллювиально-дельтовой равниной р. Сырдарьи, являясь в геологическом отношении типичным «закрытым» регионом, поскольку с поверхности здесь развита толща рыхлых плиоцен-четвертичных образований, мощность которой местами достигает 200 м. Изучение тектонического строения (Кириюхин и др., 1966) затрудняется тем, что в его разрезе, в особенности в толще мезозоя, преобладают континентальные трудно расчленяемые породы, лишенные маркирующих горизонтов.

Различные участки Восточного Приаралья обладают специфическими морфоструктурными особенностями, отличаясь существенно разной степенью и характером выраженности тектонических элементов в рельефе. Анализ имеющихся геолого-геоморфологических данных позволяет выделить в пределах рассматриваемой территории несколько морфоструктурных районов (см. рис.), характеристика которых приводится ниже.

1. Район структурно-эрэзионного и эрозионного низко- и среднегорного рельефа антиклиниория Большого Карагату и поднятия Букантау, а также аккумулятивного рельефа обрамляющих их делювиально-пролювиальных шлейфов. Сложен палеозойскими породами и резко отличается от соседних равнинных пространств горным рельефом. Структура выявляется обычными геологическими методами, причем разреженная растильность позволяет с большой эффективностью применять аэрометоды. Интересно отметить чрезвычайно высокое положение и сравнительно большой наклон четвертичного пролювиального шлейфа у подножия Бакантау, что в какой-то мере указывает на его новейшее поднятие, поскольку образование шлейфа связано с интенсивным воздыманием массива гранодиоритов, вблизи контакта с которыми заметно вздернуты меловые отложения. Характерно, что теми же морфологическими особенностями обладают и другие островные палеозойские массивы Кызылкумов.

В пределах пролювиальных шлейфов, оконтуривающих Карагату и Букантау, локальных структур не обнаружено. Вероятно, однако, что применение морфометрических методов по аналогии, например, с пред-



Структурно-геоморфологическая схема Восточного Приаралья.

1 — структурно-эрзационный и эрозионный низко- и среднегорный рельеф антиклиниория Большого Карагата (*A*) и поднятия Букантау (*B*); 2 — эрозионно-денудационная сильнорасчлененная возвышенность и ее останцы, приуроченные к Нижнесырдаринскому своду (*V*) и зоне ступенчатого погружения его западного крыла; 3 — денудационные плато — участки развития обращенного рельефа в пределах Чуйской синеклизы; 4 — крупные денудационные депрессии — участки развития прямого рельефа в пределах Чуйской синеклизы; 5 — денудационные понижения, развитые на крыльях Нижнесырдаринского свода; 6 — делювиально-пролювиальные шлейфы, обрамляющие поднятия с горным рельефом. Аккумулятивные и золовые равнины, приуроченные к Северокызылкумской и Чуйской синеклизы и частично распространенные в других районах; 7 — дефляционно-аккумулятивный рельеф песков, местами с дефляционно-денудационными останцами, сформированный на возвышенных, преимущественно плиоценовых равнинах; 8 — дефляционно-аккумулятивный рельеф песков, сформированный на низменных позднеплиоцен-средне-четвертичных (?) равнинах; 9 — аллювиально-озерные и прибрежно-морские низменные равнины позднечетвертично-современного возраста; 10 — овраги и денудационные уступы; 11 — антecedентный участок долины р. Сырдарья; 12 — региональные разломы; *a* — выраженные в рельефе, *b* — не выраженные в рельефе; 13 — крупные флексуры; выраженные в рельефе; 14 — примерные контуры наиболее глубоких тектонических впадин. Северокызылкумская синеклиза. Впадины: *Г* — Восточноаральская, *Д* — Сырдаринская. Чуйская синеклиза. Впадины: *Е* — Арыкская, *Ж* — Сарысуйская. Поднятия в брахиантеклинах (цифры на схеме): *1* — Каинбулакское, *2* — Кайдуульская, *3* — Муйнакская, *8* — Шульганская. Брахисинклины: *4* — Акпайская, *9* — Аракская, *10* — Карагапская, *11* — Акшатауская. Локальные поднятия брахиантеклинального типа, к которым приурочены замкнутые котловины: *5* — Карайская, *6* — Тузкольская, *7* — Кугаязская

горными шлейфами Копетдага позволит и здесь уточнить характер проявления новейших движений.

2. Район эрозионно-денудационной сильно расчлененной возвышенности Нижнесырдаринского свода и денудационных понижений на его крыльях. На приуроченность к Нижнесырдаринскому своду размытого плато указал еще И. П. Герасимов (1959). Оно довольно четко выделяется по весьма своеобразному рельефу эрозионных, иногда плосковершинных останцов с интенсивно расчлененными склонами, обычно полого переходящими в понижения, столь же сильно изрезанные многочисленными долинами и оврагами. При этом в большинстве случаев наиболее высоким останцам соответствуют и тектонически повышенные участки, отвечающие обычно локальным положительным структурам, которые осложняют Нижнесырдаринский свод. Границы распространения указанного рельефа весьма нечетки (за исключением западной), что объяс-

няется пологим погружением крыльев поднятия. На западе же, где оно ограничено сравнительно крутой Майлибашской флексурой, приуроченная к ней граница четка и прямолинейна (см. рис.). О новейшей активности Нижнесырдарьинского свода говорит антецедентный характер долины р. Сырдарьи, где она пересекает это поднятие, и резкое расширение долины за его пределами (Петрушевский, 1935; Самодуров, 1958).

Широкое развитие эрозионных форм, а также сравнительная простота восстановления первичной вершинной поверхности, вероятно плиоценового возраста, в общем прямо отражающей геологическую структуру поднятия, делает целесообразным применение здесь морфометрических методов.

3. Район денудационных плато с обращенным рельефом в пределах Чуйской синеклизы. В северо-западной части синеклизы, в зоне Арыскумской тектонической впадины выделяются два морфоструктурных образования: денудационные плато с обращенным рельефом (плато Сарылан) и обширные денудационные депрессии.

Поверхность плато Сарылан и его останцов обычно довольно ровная. Непосредственно у поверхности залегают предположительно верхнеплиоценовые отложения, что позволяет датировать ее как позднеплиоценовую. Будучи в целом приурочена к крупной отрицательной структуре, поверхность плато в общих чертах прямо отражает детали ее геологического строения, что позволяет использовать здесь метод обобщенных морфозигопис. В мощностях плиоцен-четвертичных отложений, перекрывающих глубоко расщлененный древний эрозионный рельеф, такого соответствия не наблюдается.

На юго-западе плато сливается с платообразными останцами периферийной зоны Нижнесырдарьинского свода. Здесь на одном простирании с хребтом Карагату имеются две сравнительно крутосклонные котловины — Тузкольская и Каройская. В. И. Самодуров (1958) по сравнительно высокому залеганию меловых отложений в скважине к югу от Тузколя предположил наличие здесь локального поднятия. Проведенное нами бурение подтвердило существование этого поднятия, причем одна из скважин на глубине всего 380 м вскрыла палеозойские отложения, представленные характерными для ордовика Карагату породами. Таким образом, подземное продолжение антиклиниория Большого Карагату протягивается, как и предполагал Б. А. Петрушевский (1955), на северо-запад, по направлению к Нижнесырдарьинскому своду, причем оно осложнено локальными положительными структурами, на которых в определенных условиях формируются бессточные котловины.

Тузкольское поднятие, к которому приурочена котловина до 50 м глубиной и площадью в несколько десятков километров, носит блоковый характер. Оно разбито целой системой разломов, нарушивших не только палеозойский фундамент, но и отложения платформенного чехла, включая палеогеновые. По многим из этих разломов вплоть до настоящего времени происходят излияния подземных вод, благодаря чему они четко фиксируются на аэрофотоснимках прямыми линиями, образованными приуроченной к родникам растительностью, а иногда и заметными в рельефе уступами. Естественно, что эти воды и в неменьшей степени рост структуры, хотя и чрезвычайно медленно, продолжающийся вплоть до настоящего времени, о чем говорит четкий четвертичный подмыв плато в зоне Тузкольского поднятия, очень сильно ослабили сопротивляемость пород по отношению к денудации, что и привело к формированию бессточной котловины.

Изложенное дает основание полагать, что впадина Карой, врезанная в плато на глубину до 100 м, также приурочена к локальному поднятию, которое мы называем Каройским. Наличие здесь поднятия подтверждается сравнительно высоким залеганием меловых отложений и аномалией магнитного поля, аналогичной Тузкольскому поднятию.

По всей вероятности, первопричиной образования всех крупных бессточных котловин на плато являются указанные выше тектонические предпосылки, что позволяет рассматривать их как косвенный геоморфологический признак локальных поднятий.

Следует подчеркнуть, что для этого района особенно возрастает значение аэрометодов, в связи с тем, что лишь дешифрование аэрофотоснимков позволяет выявлять разломы, часто очень трудно улавливаемые непосредственными наблюдениями на местности.

4. *Район крупных денудационных депрессий — участки развития прямого рельефа в пределах Чуйской синеклизы.* К нему относятся крупные Мынбулакская и Арыскумская котловины. Их возникновение и развитие имеет определенную связь с приуроченностью к одной из наиболее погруженных частей Чуйской синеклизы — Арыскумской впадине. Можно предполагать, что из денудационных факторов существенное значение для образования котловин имела дефляция, а на начальных этапах развития — также и эрозия. Интенсивнее всего денудация протекала, по-видимому, в наиболее прогнутой зоне, поскольку и Мынбулакская, и Арыскумская котловины несколько вытянуты в направлении ее простирации, а разделяющее котловины плато Сарылан именно в приосевой части Арыскумской тектонической депрессии резко суживается до неширокой (5—8 км) перемычки.

Морфология котловин значительно усложнена благодаря частичному заполнению их толщами преимущественно песчаных осадков, давших начало массивам перевейенных песков, наиболее крупный из которых (Арыскумы) расположен у юго-западного края одноименной котловины. Это неизбежно потребует применения различной методики при детальном морфоструктурном изучении данного района.

5. *Район аккумулятивных и эоловых равнин, приуроченных к Северокызылкумской и Чуйской синеклизам.* Расположен между горными поднятиями Карагатау и Букантау (на востоке и юге) и расчлененными или платообразными возвышенностями (на севере). Обширные равнины приурочены к Северокызылкумской синеклизе, а на северо-востоке они простираются в пределы Чуйской синеклизы. Вся эта область представляет сочетание относительно возвышенных эоловых, низменных эоловых и плоских низменных аккумулятивных равнин. При этом первые господствуют на юге, а вторые и третьи распространены на севере.

Интенсивно расчлененный дефляционно-аккумулятивный рельеф возвышенных равнин, для которого характерны ячеисто-грядовые и грядовые формы, развит на песчаной толще плиоценового возраста. Как показывают данные бурения, мощность этой толщи резко различна в северо-западной части, где она не превышает нескольких десятков метров, а в северо-восточной части — измеряется первыми сотнями метров. Существенные различия отмечаются и в рельефе. На северо-западе среди перевейенных песков нередко наблюдаются плосковершинные останцы, сложенные плиоценовыми породами, а также котловины с выходами более древних отложений. Наиболее крупной из котловин является Кугаяз, приуроченная к локальному брахиантклинальному поднятию. Она выработана в основном в палеогеновых породах, и ее формирование, по-видимому, происходило аналогично котловинам Карой и Тузколь. Северо-восточная часть равнины является территорией сплошного распространения грядовых и ячеисто-грядовых песков.

Отмеченные различия между северо-западом и северо-востоком района находятся в довольно четкой зависимости от его тектонического строения. В то время как северо-западная часть представляет структурно приподнятую зону, которая протягивается от Кумкалинского вала (осложняющего северный борт Северокызылкумской синеклизы) на севере до поднятия Букантау на юге, северо-восточная часть соответствует глубоко прогнутой Сырдарьинской впадине.

Низменные эоловые равнины характеризуются более слабой расчлененностью и преобладанием мелкогрядовых и бугристо-грядовых форм. Они развиты на песчаных отложениях, предположительно позднеплиоценового, частично среднечетвертичного (?) возраста. Их морфоструктурные особенности на современном этапе изучения выявить еще трудно. Важно отметить лишь, что наблюдается заметная сконцентрированность эоловых массивов вблизи юго-восточного побережья Аральского моря, где располагается второй опущенный участок Северокзылкумской синеклизы — Восточноаральская впадина. Подобная приуроченность, по-видимому, не является случайной. Можно думать, что если Сырдаринская впадина активно прогибалась и была в значительной степени выполнена осадками в разные отрезки плиоцена, то Восточноаральская впадина, судя по выполняющим ее отложениям интенсивно развивалась лишь в самом плиоцене. Преобладание нисходящих движений Восточноаральской впадины отмечается и в современную эпоху, свидетельством чему является падение прибрежных эоловых массивов водами Аральского моря, обусловливающее формирование специфического «аральского» типа бухтовых берегов, для которых характерна сложная конфигурация береговой линии, благодаря огромному количеству мелких бухт, полуостровов и островов.

Остальная низменная часть Восточного Приаралья занята аллювиально-озерными и аллювиально-дельтовыми равнинами пра-Сырдарьи и Сырдарьи, а в узкой полосе вдоль восточного побережья Аральского моря — прибрежно-морской равниной. Это наиболее молодые аккумулятивные равнины позднечетвертичного и современного возраста. В морфоструктурном отношении существенно, что участки равнины с покровом современных отложений распространены главным образом на востоке и западе и соответствуют структурно опущенным участкам. В то же время центральная часть равнины, приуроченная к Аккырско-Кумкалинской зоне поднятий, занята верхнечетвертичной аллювиально-дельтовой равниной. В пределах последней наблюдается наибольшее число останцов палеогеновых и неогеновых пород (Карак, Аккыр, Уйгарарак, Караглык и др.), описанных многими исследователями (Герасимов, Чихачев, 1931) и являющихся как бы продолжением на юг возвышенности Нижнесырдаринского свода.

Поверхность аллювиально-дельтовых равнин осложнена разветвленной сетью проток, обычно представляющих собой сухие русла. Целенаправленный анализ этой сети должен, по-видимому, лежать в основу расшифровки конкретных структурно-геоморфологических особенностей территории при детальных исследованиях.

Вопрос о причинах преобладающего развития молодых аккумулятивных равнин за пределами глубоких впадин Северокзылкумской синеклизы или в их прибрежной части недостаточно ясен. Не исключено, однако, что на протяжении позднечетвертичного и современного этапов происходило некоторое смещение относительно активно прогибавшихся участков синеклизы к северу за пределы упомянутых впадин.

6. Район чередования эоловых равнин и денудационных останцов в зоне ступенчатого погружения западного крыла Нижнесырдаринского свода. На северо-западе района аккумулятивные, главным образом эоловые равнины распространяются за пределы Северокзылкумской синеклизы и захватывают зону погружения западного крыла Нижнесырдаринского свода, протягиваясь далее на север в область Тургайской синеклизы. Существующая здесь система крупных структурных ступеней и развитых на их форме многочисленных брахиструктур (Кирюхин, 1967, 1968) имеет еще недостаточно выясненные связи с рельефом. Исключение представляет Кайнарбулакское поднятие, которое отмечается довольно крупным останцом, сложенным верхнемеловыми породами и имеющим северо-восточное простиранье, совпадающее с простиранием оси

поднятия. Останец имеет относительно крутой юго-восточный склон, что связано, по-видимому, с подвижками по разломам вдоль его подножия. Другим примером может служить расположенный к северо-востоку от устья р. Сырдарьи крупный останец палеогеновых пород (см. рис.), строение которого изучено Б. З. Урецким и В. П. Мирошником. Поверхность останца полого наклонена на запад в направлении регионального погружения всех опорных стратиграфических горизонтов платформенного чехла и кровли палеозойского фундамента. На значительном протяжении восточного и южного склонов останца прослеживается относительно крутой уступ, отсутствующий на западном склоне. Характерно, что именно к югу и востоку от останца наблюдаются брахиантектические структуры (Муйнакская, Шульганская), расположенные к югу от более крупной Кайдаульской брахиантектической, в то время как к западу от него протягивается цепочка брахисинклиналей субмеридионального простирания (Аральская, Карапотская, Акшатауская). Таким образом, можно предполагать, что кустообразное строение останца является структурно обусловленным.

В последние годы Казахским геофизическим трестом в Восточном Приаралье проведены значительные сейсморазведочные и гравиразведочные работы (региональные профили КМПВ и частично МОВ, среднемасштабная гравиразведка, на отдельных участках поиски и детализация локальных структур по данным МОВ), сосредоточенные в основном на территории Восточноаральской впадины (Кунин и др., 1970). В результате этих исследований установлено присутствие мощной (1000—1200 м) толщи, которая по ряду признаков может быть стратифицирована как юрская. Площадь ее распространения соответствует участку, занятому преимущественно низменной эоловой равниной на песках верхнего плиоцена. Это указывает на устойчивость тенденции к опусканию, характерной для Восточноаральской впадины и проявившейся в новейшее время наиболее активно (в самом конце плиоцена и в современную эпоху). Весьма существенно, что в ряде случаев наблюдается приуроченность позднечетвертичных и современных русел и протоков, прорезающих эоловые массивы, к участкам, где структурным бурением и геофизическими методами выявлены локальные структуры.

Приведенный выше материал показывает, что в разных районах Восточного Приаралья конкретные особенности проявления тектонического строения в рельфе весьма различны. Это, естественно, потребует применения широкого и дифференцированного комплекса методов при детальном изучении взаимоотношения рельефа с геологической структурой для целей выявления локальных структур, перспективных на нефть и газ. Можно надеяться, однако, что выделение основных морфоструктурных районов облегчит выбор правильного направления будущих исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- Герасимов И. П. Структурные черты рельефа земной поверхности на территории СССР и их происхождение. Изд-во АН СССР, 1959.
Герасимов И. П., Чихачев П. К. Геологический очерк Кызылкумов. Отчет о работе 1927—1928 гг. Тр. ГГРУ ВСНХ СССР, вып. 82, 1931.
Кириюхин Л. Г. Тектоника и история развития Североприаральской системы дислокаций. Автореф. канд. дис. М., 1967.
Кириюхин Л. Г. Структура платформенного чехла и перспективы нефтегазоносности Северного Приаралья.—Нефтегазовая геология и геофизика, ВНИИОЭНГ, 1968, № 8.
Кириюхин Л. Г., Клейнер Ю. М., Шарапов А. И. О перспективах нефтегазоносности Северокызылкумской синеклизы.—Нефтегазовая геология и геофизика, 1966, № 5.
Кунин Н. Я., Быкадоров В. А., Урсов А. А., Згурская В. Н., Утегалиев К. У. Структура и перспективы нефтегазоносности мезокайнозойских отложений Восточного Приаралья.—Нефтегазовая геология и геофизика, 1970, № 2.

Петрушевский Б. А. Геоморфологический очерк нижнего течения р. Сырдарьи.—
Землеведение, т. XXXVII, вып. 1, 1935.

Петрушевский Б. А. Урало-Сибирская эпигерцинская платформа и Тянь-Шань.
Изд-во АН СССР, 1955.

Самодуров В. И. Стратиграфия и тектоника Северо-Восточного Приаралья. Авто-
реф. канд. дис. М., 1958.

НИЛ Зарубежгеология
Всесоюзный аэрогеологический
трест

Поступила в редакцию
23.VI.1970

MORPHOSTRUCTURAL REGIONALIZATION OF THE EAST URALS REGION

Yu. M. KLEINER and S. O. KHONDKARIAN

Summary

According to the character of the geological structure in the relief of the East Urals Region six morphostructural areas can be singled out. On the basis of the analysis of the detected interconnections, it is recommended for each of the above-mentioned areas to use the most rational complex of structural-geomorphological methods, which is most effective for deciphering a structural plan of a territory and search for local structures, prospectively rich in oil and gas.