

УДК 551.4(574.55)

Ю. М. КЛЕЙНЕР, С. О. ХОНДКАРИАН

**МОРФОСТРУКТУРНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ  
ВОСТОЧНОГО ПРИАРАЛЬЯ**

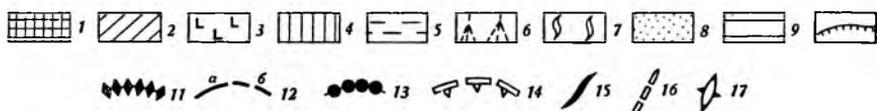
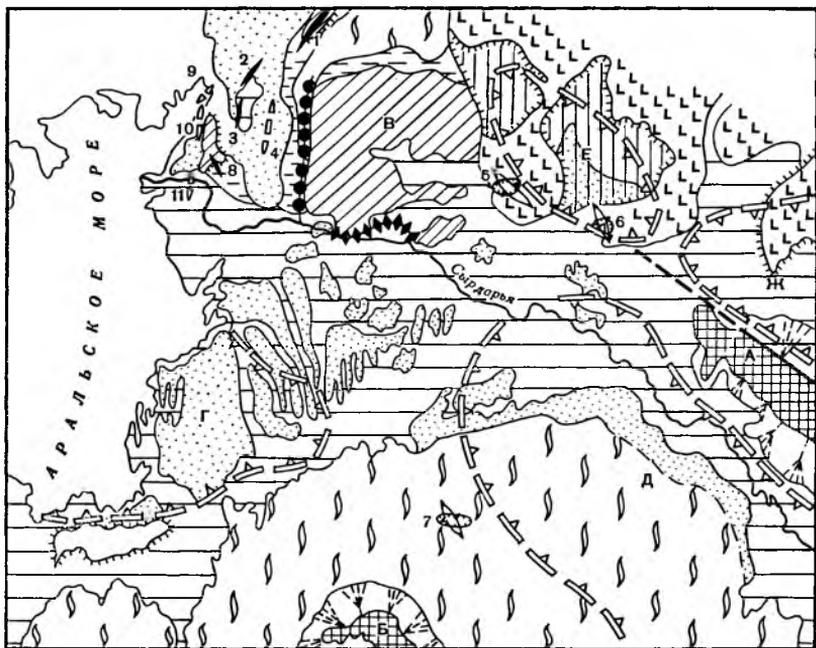
Морфоструктурные исследования в пределах нефтегазоносных бассейнов занимают все более значительное место в комплексе нефтепоисковых работ. Они получили, в частности, широкое развитие на Мангышлаке и Устюрте, где взаимосвязи рельефа и тектоники сравнительно просты, но до сих пор совершенно не применялись 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 (Кирюхин 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-эрозионного и эрозионного низко- и среднегорного рельефа антиклинория Большого Каратау 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 растительность позволяет с большой эффективностью применять аэрометоды. Интересно отметить чрезвычайно высокое положение и сравнительно большой наклон четвертичного пролювиального шлейфа у подножия Букантау, 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 Каратау и Букантау, локальных структур не обнаружено. Вероятно, однако, что применение морфометрических методов по аналогии, например, с пред-



Структурно-геоморфологическая схема Восточного Приаралья.

1 — структурно-эрозионный и эрозионный низко- и среднегорный рельеф антиклинория Большого Каратау (А) и поднятия Букантау (В); 2 — эрозионно-денудационная сильно расчлененная возвышенность и ее останцы, приуроченные к Нижнесырдарьинскому своду (В) 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 Нижнесырдарьинского свода; 6 — делювиально-пролювиальные шлейфы, обрамляющие поднятия с горным рельефом. Аккумулятивные и золовые равнины, приуроченные к Североказылкумской и Чуйской синеклизам 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-среднечетвертичных (?) равнинах; 9 — аллювиально-озерные и прибрежно-морские низменные равнины позднечетвертично-современного возраста; 10 — обрывы и денудационные уступы; 11 — антецедентный участок долины р. Сырдарья; 12 — региональные разломы; а — выраженные в рельефе, б — не выраженные в рельефе; 13 — крупные флексуры; выраженные в рельефе; 14 — примерные контуры наиболее глубоких тектонических впадин. Североказылкумская синеклиза. Впадины: Г — Восточноаральская, Д — Сырдарьинская, Чуйская синеклиза. Впадины: Е — Арыскумская, Ж — Сарысуйская. Поднятия и брахантиклиналы (цифры на схеме): 1 — Кайнарбулакское, 2 — Кайдаульская, 3 — Муянская, 8 — Шульганская, 8 — Шульганская. Брахисинклинали: 4 — Акпайская, 9 — Аральская, 10 — Каратюпская, 11 — Акшатауская. Локальные поднятия брахантиклинального типа, к которым приурочены замкнутые котловины: 5 — Каройская, 6 — Тузкольская, 7 — Кузгайская

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

2. *Район эрозионно-денудационной сильно расчлененной возвышенности Нижнесырдарьинского свода и денудационных понижений на его крыльях.* На приуроченность к Нижнесырдарьинскому 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 Нижнесырдарьинский свод. Границы распространения указанного рельефа весьма нечетки (за исключением западной), что объяс-

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

Широкое развитие эрозийных 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 Арыскупской 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 морфоизогипс. В мощностях плиоцен-четвертичных отложений, перекрывающих глубоко расчлененный 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 Каратау 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 Каратау породами. Таким образом, подземное продолжение антиклинория Большого Каратау 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 меньшей 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 Арыскупская котловины. Их возникновение и развитие имеет определенную связь с приуроченностью к одной из наиболее погруженных частей Чуйской синеклизы — Арыскупской 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 прогнутаой зоне, поскольку и Мынбулакская, и Арыскупская котловины несколько вытянуты в направлении ее простираания, а разделяющее котловины плато Сарылан именно в приосевой части Арыскупской 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 перевеянных песков, наиболее крупный из которых (Арыскупы) расположен у юго-западного края одноименной котловины. Это неизбежно потребует применения различной методики при детальном морфоструктурном изучении данного района.

5. *Район аккумулятивных и золотых равнин, приуроченных к Северо-кызылкумской и Чуйской синеклизам.* Расположен между горными поднятиями Каратау и Букантау (на востоке и юге) и расчлененными или платообразными возвышенностями (на севере). Обширные равнины приурочены к Северо-кызылкумской синеклизе, а на северо-востоке они простираются в пределы Чуйской синеклизы. Вся эта область представляет сочетание относительно возвышенных золотых, низменных золотых 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 перевеянных 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 брахиантиклинальному 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 Северо-кызылкумской синеклизы) на севере до поднятия Букантау на юге, северо-восточная часть соответствует глубоко прогнутаой Сырдарьинской впадине.

Низменные эоловые равнины характеризуются более слабой расчлененностью и преобладанием мелкогрядовых и бугристо-грядовых форм. Они развиты на песчаных отложениях, предположительно позднелиценевого, 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 Северокрылкупской синеклизы — Восточносаральская впадина. Подобная приуроченность, по-видимому, не является случайной. Можно думать, что если Сырдарьинская 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 подтопление прибрежных эоловых массивов водами Аральского моря, обуславливающее формирование специфического «саральского» 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, Уйгарак, Каргалык и др.), описанных многими исследователями (Герасимов, Чихачев, 1931) и являющихся как бы продолжением на юг возвышенности Нижнесырдарьинского свода.

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

Вопрос о причинах преобладающего развития молодых аккумулятивных равнин за пределами глубоких впадин Северокрылкупской синеклизы или в их прибортовой 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 Нижнесырдарьинского свода.* На северо-западе района аккумулятивные, главным образом эоловые равнины распространяются за пределы Северокрылкупской синеклизы и захватывают зону погружения западного крыла Нижнесырдарьинского 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 простираие, совпадающее с простираием 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. Мирошник. 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 брахиантиклинальные структуры (Муйнакская, Шульганская), расположенные к югу от более крупной Кайдаульской брахиантиклинали, в то время как к западу от него протягивается цепочка брахисинклиналей субмеридионального простирания (Аральская, Каратюпская, Акштатауская). Таким образом, можно предполагать, что куэстообразное 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, средне-масштабная 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 рельефе 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.
- Кирюхин Л. Г. Тектоника и история развития Североприаральской системы дислокаций. Автореф. канд. дис. М., 1967.
- Кирюхин Л. Г. Структура платформенного чехла и перспективы нефтегазоносности Северного Приаралья.— Нефтегазовая геология и геофизика, ВНИИОЭНГ, 1968, № 8.
- Кирюхин Л. Г., Клейнер Ю. М., Шарипов А. И. О перспективах нефтегазоносности Северокрызылкумской 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. Сырдарья.—  
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, perspective rich in oil and gas.

---