

В. Г. Верховцев

НОВЕЙШАЯ ТЕКТНИКА ЗАПАДНОГО ЦЕНТРОКЛИНАЛЬНОГО ЗАМЫКАНИЯ ИНДОЛО-КУБАНСКОГО ПРОГИБА

Викладено результати великомасштабного (1:50 000) картування новітньої тектоніки регіону, яке здійснене на основі морфографічних, морфометричних та аерокосмічних методів дослідження. Виділено й охарактеризовано активні на новітньому етапі розвитку лінійні і кільцеві геоструктури, а також сумарні амплітуди вертикальних рухів у четвертинному періоді. Запропоновано перспективні на пошуки нафти та газу локальні структури.

The results of large scale mapping (1:50 000) of the region's recent tectonics are considered that was obtained at the base of morphographic, morphometric and remote sensing study methods. The active at the recent stage linear and annular geostuctures are recognized and analyzed as well as the total amplitudes of vertical Quaternary movements. The local structures, perspective for oil and gas prospecting, are offered.

Исследуемый участок расположен в пределах западного замыкания Индоло-Кубанского краевого прогиба в непосредственной близости от Симферопольского поднятия на западе и мегаантиклинория Горного Крыма на юге и является эталонным по выработке диагностических признаков активных на новейшем этапе развития геоструктур и детализационным по поиску углеводородов (УВ). Структурно район относится к западной части Индольского блока, где развит ряд более высокопорядковых структур: участок окаймлен Нижнесалгирской и Южной зонами поднятий байкальско-го фундамента и Восточно-Некрасовским блоком (периклиналь Североказантипского поднятия — опущенная и перекрытая чехлом триас-юрских отложений и альпийским комплексом). Все эти структуры только частично попадают в район исследований. Собственно в нем основное положение занимают Советско-Муромская и Кировско-Мысовская зоны депрессий — характерные для Индольского блока линейные структуры, проявленные в виде цепочек гравитационных минимумов и сложенные породами альпийского комплекса, в меньшей степени — триас-юрскими, которые иногда выполняют погребенные унаследованные трогги. Прямых данных о фундаменте этих структур нет (скважиной глубиной 4,5 км севернее п.г.т. Кировское вскрыты триас-юрские породы). Выделяемая здесь В. Я. Радзивилом (1995) изометричная Златопольская морфоструктура нами как единая структура не установлена — она распадается на ряд более мелких, сконцентрированных на северо-западе участка.

Район имеет двухъярусное строение. Зеленокаменные породы байкальского комплекса (фундамента) вскрыты скважиной в районе с. Заветное на глубине 2700 м, выше залегает мощный (до 5 км и более) осадочный чехол, представленный отложениями триаса, юры, мела, палеогена, неогена и антропогена.

Границы поднятий и депрессий четкие, градиентные, к бортам последних приурочены многочисленные магнитные аномалии, обусловленные наличием магматических пород, слагающих субвулканические и гипабиссальные тела, возможно, и мелкие палеовулканы (В. Я. Радзвил, 1995).

Масштаб выполненных исследований 1:50 000. Построены карты: порядков долин и водоразделов; ландшафтных индикаторов линейных и кольцевых структур (КС); базисных и вершинных поверхностей 2- и 4-го порядков; разности между вершинной и базисной поверхностями 4-го порядка; активных на новейшем этапе КС; суммарных амплитуд вертикальных движений в четвертичном периоде; карта новейшей тектоники (см. рисунок).

Выявленные 14 линеаментных зон образуют две доминирующие ($0^\circ \perp 90^\circ$, $\pm 2^\circ$, 6 зон и $45^\circ \perp 315^\circ$ — 320° , 6) и одну угнетенную системы (70° — $75^\circ \perp 340^\circ$ — 345° , 2).

Линеаментные зоны доминирующей ортогональной системы $0^\circ \perp 90^\circ$, $\pm 2^\circ$ представлены тремя субмеридиональными и тремя субширотными зонами. Определение ранга выявленных зон затруднено тем, что исследованиями охвачена незначительная по площади территория. Предположительно они относятся к локальным и региональным 2-го порядка, а Булганакская, Урожайно-Дятловская и Пчельницко-Токаревская зоны совместно с сопровождающими их одиночными линеаментами — к региональным 1-го порядка. Расстояние между субдолготными зонами равно 4 км, а субширотными — 7 км. Отмечаются существенные различия зон по таким характеристикам, как длина и ширина (мощность). Длина первых составляет 12—19, а вторых — 24—39 км. Возможно, это связано с тем, что участок имеет вид вытянутого в широтном направлении прямоугольника. При этом пять из них



Карта новейшей тектоники западного замыкания Индоло-Кубанского прогиба (по материалам структурно-геоморфологических и аэрокосмогеологических исследований)

1 — линейментные зоны и образующие их элементарные линейменты; 2 — одиночные линейменты; 3 — унаследованного, 4 — неунаследованного, 5 — промежуточного морфогенетических типов; 6 — суммарные амплитуды вертикальных тектонических движений земной поверхности в четвертичном периоде (в м)

выходят за пределы района. Ширина зон соответственно 0,8—2,2 км против 0,5—1 км. Зоны ортогональной системы строго выдержаны по направлению. Все они целиком укладываются в ее ограничительные рамки. Для них характерно преимущество водораздельных ландшафтных индикаторов над эрозийными (в пяти случаях из шести), вследствие чего две линейные структуры интерпретированы как взбросы, три — при приблизительно равном количестве индикаторов двух основных групп, но с преобладанием водораздельных — как сдвиго-взброс. Одна субширотная зона интерпретирована как возможный сдвиго-сброс (незначительное преобладание эрозийных индикаторов; табл. 1).

Линементные зоны доминирующей диагональной системы $45-50^\circ \perp 315-320^\circ$ представлены пятью зонами северо-восточного направления и одной — северо-западного. Сближенные между собой Токаревская, Надеждино-Шубинская, Трудовобовская зоны, по-видимому, образуют региональную 2-го, а возможно, и 1-го порядков зону. Расстояние между зонами азимута СВ $45-50^\circ$ составляет 3,5—4,5 км, уменьшаясь в пределах предполагаемой региональной зоны 2-го (1-го?) порядка до 1—1,5 км. Расстояние между зонами, ориентированными по азимуту СЗ $315-320^\circ$, однозначно определить невозможно, поскольку данное направление представлено только одной зоной. Если же учитывать и одиночные линейменты этой ориентировки, то оно составит 3,5—5 км. Установленная длина зон 13—18 км при ширине 0,5—1,7 км. Система характеризуется хорошей выдержанностью зон по направлению.

Т а б л и ц а 1. Основные сведения о линеаментных зонах Кировского эталонного (детализационного) участка (западное замыкание Индоло-Кубанского прогиба)

| № на рисунке | Название, порядок (ранг) | Аз, ° | Д / Ш, км | К/Д ₁ -Д ₂ , км | К _{эр} / К _{вод} | Совпадение с разломами | Морфотип | Поисковая перспективность |
|--|--|---------|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|----------|---------------------------|
| <i>Линеаментные зоны доминирующей ортогональной системы 0° ± 90°, ± 2°</i> | | | | | | | | |
| 1 | Лебединско-Хлебновская (Л) | 359-0 | 12 ^{x1} /0,8-1,2 | 13/0,4-5 | 8/10 | — | Сд-В | — |
| 2 | Булганакская (1) | 358-1 | 19 ^{x2} /1,5-2,1 | 33/0,5-4 | 15/24 | ++ | В | — |
| 3 | Урожайно-Дятловская (1) | 0-1 | 19 ^{x2} /0,8-2,2 | 27/0,5-4 | 7/21 | + | В | УВ, ПВ |
| 4 | Пчельнико-Токаревская (1) | 90-91 | 39 ^{x1} /0,5-1,4 | 40/0,5-5 | / | + | Сд-В | УВ, ПВ |
| 5 | Южно-Хлебниковско-Шубинская (2) | 88-90 | 29 ^{x2} /0,7-1 | 20/0,8-4,5 | 17/25 | ++ | Сд-В | УВ, ПВ |
| 6 | Лучевско-Пушкинская (2) | 90-91 | 24/0,6-1 | 16/0,6-6,5 | 10/8 | ++ | Сд-Сб | ПВ |
| <i>Линеаментные зоны доминирующей диагональной системы 45–50° ± 315–320°</i> | | | | | | | | |
| 7 | Лоховская (Л) | 48-52 | 13/0,7-0,9 | 11/0,5-6,5 | 9/3 | + | Сб | ПВ |
| 8 | Восточно-Новофедоровско-Пушкинская (2) | 45-50 | 19 ^{x2} /0,6-1 | 22/0,5-3,8 | 10/13 | + | Сд | УВ |
| 9 | Токаревская (2) | 48-50 | 13 ^{x1} /0,5-0,8 | 8/1,2-6,5 | 4/5 | — | Сд | УВ, ПВ |
| 11 | Надеждинско-Шубинская (2) | 45-48 | 17,5/0,6-1,2 | 14/0,7-5 | 8/8 | + | Сд | УВ, ПВ |
| 12 | Трудолюбовская (1) | 45-50 | 18 ^{x2} /0,6-1 | 15/0,4-5,5 | 9/9 | + | Сд | УВ |
| 13 | Привольнинская (1) | 318-320 | 15 ^{x2} /1,5-1,7 | 18/0,6-6,2 | 9/11 | | Сд | ПВ |
| <i>Линеаментные зоны угнетенной диагональной системы 70–75° ± 340–345°</i> | | | | | | | | |
| 10 | Восточно-Ильичевская (Л) | 65-72 | 8/0,6-0,7 | 5/1-6,5 | 2/3 | — | Сд | ПВ |
| 14 | Марсово-Шахтинская (2) | 338-345 | 15/0,7-1,4 | 12/0,8-5,5 | 6/9 | — | Сд-В | — |

П р и м е ч а н и е: В скобках приведен порядок (ранг) линеаментных зон: Л — локальная, 1 — региональная 1-го, 2 — региональная 2-го порядка зона; Сб — сброс; В — взброс; Сд — сдвиг; ++ — линеаментная зона полностью совпадает с известным разломом; + — то же, но частично (фрагментарно); — — линеаментная зона не отображается в анализируемом показателе; УВ — углеводороды (нефть, газ); ПВ — подземные воды трещинного типа; x¹ — линеаментная зона выходит за пределы исследуемого района в одном направлении; x² — то же, но в обоих направлениях; Д — длина; Ш — ширина линейных структур; К — количество; Д₁ — минимальная длина элементарных линеаментов; Д₂ — то же максимальная; К_{эр} — количество эрозионных индикаторов линеаментов; К_{вод} — то же водораздельных.

Только одна из них выходит за предельные параметры на 2° (в большую сторону). По соотношению между собой групп индикаторов, на основании которых они выделены (приблизительно равное количество эрозионных и водораздельных индикаторов), что позволяет предположить их формирование в условиях преобладающего скольжения (сдвига, среза, скалывания), пять зон отнесены нами к сдвигам. И только одна зона (№ 7) интерпретирована как сброс (резкое преобладание эрозионных индикаторов).

Линеаментные зоны угнетенной диагональной системы 70–75° ± 340–345° представлены всего двумя зонами 2-го порядка (по одной в каждом из направлений). Восточно-Ильичевская линеаментная зона (№ 10, 65–72°) имеет протяженность 8 км, ширину 0,6–0,7 км и представлена пятью элементарными линеаментами длиной от 1 до 6,5 км. На местности она выражена сравнительно протяженными прямолинейными отрезками элементов гидросети и осей водоразделов. Интерпретирована как сдвиг (К_{эр}/К_{вод} = 2/3). Марсово-Шахтинская линеаментная зона (№ 14, 338–345°) прослежена на 15 км, расширяется в юго-восточном направлении от 0,7 до 1,4 км, состоит из 12 линеаментов длиной 0,8–5,5 км. В ландшафте — это прямолинейные отрезки гидросети, осей водоразделов, уступы в рельефе. Указанная зона отражена на морфометрических картах. В морфологическом отношении — это предполагаемый сдвиг-взброс (К_{эр}/К_{вод} = 6/9).

Основные данные о линеаментных зонах (как вошедшие, так и не вошедшие в приведенное описание) в сжатом виде представлены в табл. 1.

Дополнительно отметим два обстоятельства: в состав каждой из систем, кроме зон, входят одиночные линеаменты (см. рисунок). Как правило, они имеют такую же ориентировку, как и зоны. Линеаменты других направлений встречаются крайне редко; настолько четкое деление зон по системам ни в коем случае нельзя понимать однозначно: несомненно между ними существуют всякие типы взаимоотношений, в частности, в генетическом и кинематическом планах. Прежде всего, это касается сдвигов и близких к ним по механизму образования и способу приложения тектонических сил разрывов, часто образующих в плане сложные "виргирующие" рисунки, нередко объединяющие несколько соседних систем (направлений) зон.

Таблица 2. Основные сведения о КС Кировского эталонного (детализационного) участка (западное замыкание Индоло-Кубанского прогиба)

| № на рисунке | Название, размеры (км) | Базисная 2-го порядка | Вершинная 2-го порядка | Базисная 4-го порядка | Вершинная 4-го порядка | Выраженность в суммарных амплитудах | Морфогенетические показатели | Расчетная глубина заложения | Взаимоотношения с линеаментами | Неоструктурно-геологическая интерпретация | Поисковая перспективность |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---|---------------------------|
| <i>Унаследованные</i> | | | | | | | | | | | |
| 1 | Пчельницкая, 4,8x4,5 | ++ | ++ | + | + | +↑5А | + | 2,25-2,4 | 0-1, л.+У-1, л. | ПБ+СОЧ | ПВ |
| 2 | Казанташская, 2, 4x2,3 | ++ | ++ | ++ | ++ | ++↑10-30А | + | 1,15-1,2 | 0-6, 13, л.+У-6, 13 | ПБ+СОТ | ПВ |
| 3 | Партизанская, 2,5x2,2 | ++ | ++ | + | + | +↑30Р | ++ | 1,1-1,25 | В- л. | ПБ+СОТ | ПВ |
| 4 | Варваровская, 4,4x3,8 | ++ | ++ | + | ++ | +↑5Р | ++ | 1,9-2,2 | 0-2, 4, л. | ПБ+СОЧ | |
| 5 | Чапасовская, 4,3x4 | ++ | ++ | ++ | + | +↑5Р | ++ | 2-2,15 | 0-1, 2, 4, л + У- л. | ПБ+СОЧ | ПВ |
| 6 | Красногвардейская, 4,6x4,4 | ++ | ++ | + | ++ | +↑10Р | ++ | 2,2-2,3 | 0-2, 6, л.+У-л | ПБ+СОЧ | пв |
| 7 | Новофедоровская, 6,4x5,6 | ++ | ++ | + | + | +↑5-10А | + | 2,8-3,2 | 0-5, 8, 14+У-3, 4, л. | ПБ+СОЧ | УВ, ПВ |
| 8 | Марсовская, 3,8x3,2 | ++ | + | ++ | + | — | ++ | 1,6-1,9 | 0-2, 4, 5, 14 | ОБ+СОЧ | УВ, ПВ |
| 9 | Ильичевская, 4,8x4,3 | + | + | + | + | — | + | 2,15-2,4 | 0-3, 5, 6, 8+У-3, 6, 10, 14 | ПБ+СОЧ | УВ, ПВ |
| 10 | Токаревская, 6,5x6 | ++ | + | ++ | ++ | +↓5А | ++ | 3-3,25 | 0-4, 8, 9, л.+У-8, л. | ОБ+СОЧ | УВ |
| <i>Неунаследованные</i> | | | | | | | | | | | |
| 11 | Мотрочевая, 1,9x1,5 | + | + | ++ | ++ | +↑20Р | + | 0,75-0,95 | — | ПБ | ПВ |
| 12 | Лучевая, 2,3x2,5 | ++ | ++ | + | + | +↑10-30АР | + | 1,15-1,25 | 0-6, 7, 13.+В-13 | ПБ+СОТ | ПВ |
| 13 | Николаевская, 3,7x2,5 | ++ | ++ | + | + | ++↑10А | ++ | 1,25-1,85 | 0-2, 4, 5, л.+У-2, л. | ПБ+СОЧ | ПВ |
| 14 | Восточно-Краснофлотская, 3,2x2,3 | ++ | ++ | + | ++ | ++↑10А | + | 1,15-1,6 | 0-14, л. | ПБ | — |
| 15 | Восточно-Токаревская, 3,5x2,7 | + | ++ | ++ | ++ | +↑5А | + | 1,35-1,75 | У-4, 9 | ПБ+СОЧ | УВ |
| 16 | Кировская, 4,2x3,6 | ++ | ++ | + | ++ | — | + | 1,8-2,1 | 0- 12, л. | СОЧ | УВ |
| <i>Промежуточные</i> | | | | | | | | | | | |
| 17 | Алачинская, 3x2,1 | ++ | ++ | — | + | ++↑40А | ++ | 1,05-1,5 | У-7, 13 | СОТ+СОЧ | ПВ |
| 18 | Маховская, 2,2x2 | ++ | ++ | — | ++ | +↑↓5А | + | 1-1,1 | 0-2, 5, л. | СОЧ | ПВ |
| 19 | Восточно-Новофедоровская, 2,5x2,2 | ++ | ++ | — | + | +↑5А | + | 1,1-1,25 | У-4, 8, л. | ПБ+СОЧ | УВ |

Примечание: ++ — полное, + — фрагментарное отображение КС в проанализированных показателях; — — КС не отображается в соответствующем показателе; ↑ — совпадение КС с областью повышенных значений суммарных амплитуд новейших вертикальных движений, ↓ — то же относительно пониженных; А — совпадение КС с замкнутой аномалией суммарных амплитуд или с сгущением изобаз высоких значений; Р — КС отображается в рисунке разреженных изобаз (как правило, одна изолиния); цифры возле стрелок — значения изобаз (в м), в размещении которых отображается КС; 0 — КС оконтурена линеаментами; У — КС размещена в узле пересечения линеаментов; В — КС находится в зоне непосредственного влияния линеамента; цифры возле букв — номера линеаментных зон; СОТ — структура очагового типа; ПБ — относительно приподнятый блок (поднятие); ОБ — относительно опущенный блок (впадина); СОЧ — структура осадочного чехла; ПВ — подземные воды трещинного типа; л. — одиночный линеамент

Всего установлено 19 КС. Все они являются локальными образованиями и по латеральным размерам относятся к группе микроструктур (к подгруппе с диаметром менее 10 км). Размеры КС — от 1,9x1,5 до 6,5x6 км. Исходя из этого, расчетная глубина их заложения (проникновения) — 0,75—3,25 км, т. е. они являются мелкими структурами складчатого основания, нашедшими отражение в особенностях строения осадочного чехла (иногда — просто структурами осадочного чехла).

КС делят на пять морфогенетических типов: унаследованные, неунаследованные, погребенные, промежуточные и безкорневые. К специфике района по этому параметру относятся: отсутствие КС погребенного и безкорневого морфотипов; небольшие размеры унаследованных и неунаследованных КС (особенно вторых); малое количество промежуточных КС.

Всего в пределах участка выявлено десять унаследованных, шесть неунаследованных и три промежуточных КС, характеристика которых приводится ниже.

Унаследованные КС представлены 10 микроструктурами, латеральные их размеры — от 2,5x2,2 до 6,5x6 км, а расчетная глубина заложения (проникновения) — от 1,1 до 3,25 км (см. рисунок и табл. 2).

Пчельницкая КС (№1, 4,8х4,5 км) имеет округлую форму, отчетливо выражается в виде структурных носов на базисной и вершинной поверхностях 2-го порядка и менее уверенно — на морфометрических поверхностях старших порядков, в морфографических показателях и суммарных амплитудах вертикальных четвертичных движений. Со всех сторон она оконтурена одиночными линеаменами и меридиональной Лебединско-Хлебновской зоной (№ 1).

Казанташская КС (№ 2, 3х2,4 км) вытянутой в субширотном направлении овальной формы, фиксируется на всех морфометрических картах и суммарных амплитудах, хуже — по морфографии. Расположена в узле пересечения зон № 6, 13 и одиночного линеамената.

Партизанская КС (№ 3, 2,5х2,2 км) близкой к округлой формы, отчетливо прослеживается на картах младших порядков и морфографических показателях и менее уверенно — на поверхностях старших порядков и в суммарных амплитудах. Восточная часть структуры "зажата" между двумя одиночными линеаменами субмеридиональной ориентировки.

Групповое размещение Казанташской и Партизанской, а также Мотрочевой, Лучевой неунаследованных и Алачинской промежуточной КС с учетом повышенной расчлененности места их расположения (см. рисунок: юго-западный угол района, балки Казанташская, Партизанская, Алачинская и др.) и характера рисунка изобазит и изогипсобазит 4-го порядка позволяют предположить наличие здесь кольцевой мезоструктуры, представленной в пределах участка своей северо-восточной частью. Однако однозначно об этом можно будет говорить только после проведения дополнительных одномасштабных исследований в пределах смежных территорий. В связи со сказанным мы и воздержались от показа этой структуры на карте.

Варваровская КС (№ 4, 4,4х3,8 км) близкой к округлой формы, уверенно фиксируется на морфометрических картах младших порядков, вершинной поверхности 4-го порядка, в морфографических показателях и менее достоверно — по карте базисной поверхности 4-го порядка и в суммарных амплитудах. Данная структура оконтурена зонами № 2, 4 и одиночным линеаментом.

Чапаевская КС (№ 5, 4,3х4 км) правильной округлой формы, четко прослеживается на базисных поверхностях 2- и 4-го порядков и вершинной 2-го порядка (подковообразный рисунок) и фрагментарно — на вершинной 4-го порядка и в суммарных амплитудах. Совокупность этих признаков позволяет допустить унаследованный характер ее развития на новейшем этапе. Структура со всех сторон ограничена зонами (№ 1, 4, 5) и одиночным линеаментом, внутри нее — многочисленные узлы пересечения одиночных линеаментов.

Красногвардейская КС (№ 6, 4,6х4,4) имеет округлую форму, отчетливо выражена на морфометрических картах младших порядков, вершинной 4-го порядка и морфографических данных, менее уверенно фиксируется на базисной поверхности 4-го порядка и в суммарных амплитудах. Она оконтурена зонами ортогональной системы (№ 2, 6) и одиночным линеаментом, внутри — ряд узлов пересечений последних.

Новофедоровская КС (№ 7, 6,4х5,6 км) близкой к правильной округлой формы (несколько вытянута на северо-запад), отчетливо выражена на морфометрических картах младших порядков и несколько хуже по другим показателям (но все же фиксируется). Центральная ее часть ограничена зонами ортогональной и диагональных систем и одиночным линеаментом, внутри — ряд узлов пересечения, образованных зонами № 3, 4 и одиночным линеаментом.

Марсовская КС (№ 8, 3,8х3,2 км) несколько вытянутой на северо-запад овальной формы, нашла четкое отображение на базисных поверхностях обоих порядков и в морфографических данных, менее уверенно фиксируется на вершинных поверхностях и почти не выражена в суммарных амплитудах (локальные аномалии приурочены к ее периферии или же окаймляют структуру). Со всех сторон оконтурена зонами № 2, 4, 5, 14, а также одиночными линеаменатами.

Ильичевская КС (№ 9, 4,8х4,3 км) правильной округлой формы, является наименее четко фиксируемой КС данного морфотипа (отображается лишь фрагментарно, а в суммарных амплитудах вообще не выразилась). Структура ограничена со всех сторон зонами (№ 3, 5, 6, 8), в юго-восточной ее части — узел пересечения зон № 3, 6, 14 и одиночного линеамената.

Токаревская КС (№ 10, 6,5х6 км) — самая крупная из выявленных, имеет почти правильную округлую форму, четко прослеживается по базисным поверхностям, вершинной 4-го порядка и морфографическим данным и менее уверенно — по вершинной 2-го порядка и суммарным амплитудам (совпадает с областью распространения пониженных значений изобаз).

Исходя из латеральных размеров КС унаследованного типа, с учетом известных данных о строении района и общетеоретических положений, по расчетной глубине заложения они распределяются так: Токаревская — 3—3,25 км, Новофедоровская — 2,8—3,2 км, Пчельницкая — 2,25—2,4 км, Ильичевская — 2,15—2,4 км, Красногвардейская — 2,2—2,3 км, Варваровская — 1,9—2,2 км, Чапаевская — 2—2,15 км, Марсовская — 1,6—1,9 км, Казанташская — 1,2—1,5 км, Партизанская — 1,1—1,25 км. Таким образом, глубина их заложения (проникновения) — от 1,1 до 3,25 км. В структурно-геологичес-

ком отношении они интерпретированы как активные изометричные блоки (группы блоков) складчатого основания, структуры очагового типа и локальные структуры осадочного чехла (как связанные, так и не связанные с строением фундамента).

Неунаследованные кольцевые геоструктуры представлены шестью локальными микроструктурами с латеральными размерами от 1,9x1,5 до 4,2x3,6 км, т. е. по этому показателю они в большинстве случаев существенно меньше вышеописанных.

Мотрочевая КС (№ 11, 1,9x1,5 км) — самая маленькая по латеральным размерам КС, имеет вытянутую в субмеридиональном направлении овальную форму. Уверенно фиксируется по морфометрическим картам старших порядков и менее достоверно — по младшим, а также морфографическим данным и суммарным амплитудам. Связь ее с линейными структурами не установлена (расположена рядом с одиночным линеаментом северо-восточной ориентировки).

Лучевая КС (№ 12, 2,3x2,5 км) несколько вытянутой в северо-восточном направлении овальной формы, отчетливо отображается на базисных поверхностях и вершинной 2-го порядка и менее уверенно — по остальным данным. Структура попадает вовнутрь треугольника, образованного зонами № 6, 7, 13. В то же время она расположена в области влияния северо-западной Привольнинской зоны 1-го порядка (№ 13) (см. рисунок).

Николаевская КС (№ 13, 3,7x2,5 км) вытянутой на северо-запад овальной формы, уверенно фиксируется по морфометрическим построениям младших порядков, морфографическим показателям и суммарным амплитудам и менее достоверно — по морфометрическим картам старших порядков. Оконтурена зонами № 2, 5 и одиночными линеаменстами, внутри — узлы пересечения одиночных линеаментов и меридиональной зоны № 2.

Восточно-Краснофлотская КС (№ 14, 3,2x2,3 км) вытянутой в субширотном направлении овальной формы, четко прослеживается по морфометрическим картам младших порядков, вершинной поверхности 4-го порядка и суммарным амплитудам (совпадает с аномалией, оконтуренной изобазой +10 м) и фрагментарно — на базисной поверхности 4-го порядка и в морфографических показателях. Расположена внутри треугольника, образованного зонами № 4, 14 и одиночным линеаментом.

Восточно-Токаревская КС (№ 15, 3,5x2,7 км) вытянутой субмеридионально овальной формы, уверенно устанавливается по вершинным поверхностям и базисной 4-го порядка и менее достоверно — по базисной 2-го порядка, морфографическим построениям и суммарным амплитудам. В юго-западной части КС расположен узел пересечения зон № 4, 9.

Кировская КС (№ 16, 4,2x3,6 км) — самая крупная из неунаследованных КС, имеет почти правильную овальную форму, отчетливо выражена на морфометрических картах младших порядков, вершинной поверхности 4-го порядка, морфографических построениях, несколько хуже — на базисной 4-го порядка и не нашла отображения в суммарных амплитудах. Большая ее часть попадает в контур, образованный зонами № 4, 8 и одиночными линеаменстами.

Расчетные глубины заложения (проникновения) КС этого типа следующие: Кировская — 1,8—2,1 км, Николаевская — 1,25—1,35 км, Восточно-Токаревская — 1,35—1,75 км, Восточно-Краснофлотская — 1,15—1,6 км, Лучевая — 1,25—1,4 км, Мотрочевая — 0,75—0,95 км, т.е. предположительно они представляют собой небольшие по размерам изометричные блоки, структуры очагового типа и различного вида структурные неоднородности осадочного чехла.

Кольцевые геоструктуры промежуточного типа представлены всего тремя объектами, латеральные размеры их — от 2,5x2,2 до 3x2,1 км, а глубина заложения (проникновения) — от 1,05 до 1,5 км. Общим для этих КС является то, что ни одна из них не нашла отображения на базисной поверхности 4-го порядка (что, собственно, и послужило основной причиной их отнесения к данному морфогенетическому типу).

Алачинская КС (№ 17, 3x2,1 км) вытянутой на северо-запад овальной формы, нашла отчетливое выражение по всем показателям, несколько хуже — по вершинной поверхности 4-го порядка. Оконтурена зонами № 7, 19 и одиночным линеаментом.

Маховская КС (№ 18, 2,2x2,6 км) имеет правильную округлую форму, уверенно выделяется по характерному рисунку изобазит 2-го порядка и изогипсобазит 2- и 4-го порядков, менее надежно устанавливается по морфографическим данным и суммарным амплитудам (совпадает с областью относительно пониженных значений). Расположена внутри треугольника, образованного зонами № 2, 5 и одиночными линеаменстами.

Восточно-Новофедоровская КС (№ 19, 2,5x2,2 км) близкой к правильной округлой формы, четко фиксируется по морфометрическим картам младших порядков и несколько хуже — по всем остальным данным. Приурочена к узлу пересечения зон № 4, 8 и одиночного линеаменты.

Расчетные глубины заложения (проникновения) КС данного типа такие: Алачинская — 1,05—1,5 км, Маховская — 1,3—1,4 км, Восточно-Новофедоровская — 1,1—1,25 км. В структурно-геологическом отношении — это образования осадочного чехла, не исключено влияние на их формирование процессов, связанных с мелкой блокировкой складчатого основания.

Площадное распределение выделенных КС характеризуется наличием ряда определенных закономерностей. Прежде всего обращает внимание то, что они сконцентрированы главным образом в северо-западной половине территории.

Четко прослеживаются три вида пространственного размещения КС: групповой, линейный, одиночный.

При групповом концентрировании КС возможны два варианта: размещение малых кольцевых форм вокруг относительно крупных и сближенное между собой размещение близких по размерам КС (как правило, малых). В частности, отмечается тяготение Восточно-Краснофлотской, Марсовской и Восточно-Новофедоровской КС различных морфотипов к контуру Новофедоровской унаследованной КС, а также "нанизывание" Восточно-Токаревской неунаследованной структуры на Токаревскую унаследованную.

Примерами второго варианта расположения КС служат упомянутая группа в юго-западном углу, включающая Казанташскую, Партизанскую, Мотрочевую, Лучевую и Алачинскую КС, а также группа, охватывающая северную и центральную части территории и состоящая из Варваровской, Чапаевской, Марсовской, Новофедоровской унаследованных, Восточно-Краснофлотской и Николаевской неунаследованных и Маховской промежуточной КС. Вместе эти структуры как бы образуют более крупные сложнопостроенные кольцевые формы.

Линейная форма распределения КС по площади обусловлена привязкой их к линеаментам. Так, Николаевская и Маховская КС нанизаны на субмеридиональную Булганакскую зону, Лучевая — на северо-западную Пчельницкую (к ней же тяготеют Казанташская и Алачинская КС), с северо-восточной Восточно-Новофедоровско-Пушкинской зоной связаны Токаревская, Восточно-Новофедоровская и Красногвардейская КС.

В качестве наиболее типичных примеров одиночного размещения КС можно привести Кировскую, Ильичевскую и некоторые другие (см. рисунок).

Для выявления суммарных амплитуд вертикальных движений земной поверхности в четвертичном периоде была использована построенная нами карта разности между вершинной и базисной поверхностями 4-го порядка масштаба 1:50 000. Анализ составленной на ее основе карты суммарных амплитуд показывает, что последние имеют дифференцированный по площади характер проявления и сравнительно незначительную интенсивность (для большей части участка значения изобаз составляют +5—10 м и только в крайнем юго-западном углу, тяготеющем к Горному Крыму, достигают +20—40 м).

Основные закономерности площадного распределения суммарных амплитуд в значительной степени определяются наличием активных геоструктур (зон и одиночных линеаментов, блоков, КС различного генезиса). В частности:

1. Практически повсеместно фиксируется увязка повышенных значений изобаз и замкнутых контуров (аномалий) с зонами различных направлений. Так, отмечается линейная ориентировка отдельных отрезков изобаз различных значений и замыканий локальных контуров вдоль Пчельницко-Токаревской, Южно-Хлебновско-Шубинской, Лучевско-Пушкинской субширотных, Лебединско-Хлебновской, Булганакской, Урожайно-Дятловской, Привольнинской, Лоховской северо-восточных и некоторых других зон (см. рисунок).

2. Четко прослеживается взаимосвязь между суммарными амплитудами и КС. В большинстве случаев характер этих взаимоотношений однозначный — КС отвечают повышенные значения изобаз (это справедливо по отношению к 11 из 19 КС, в пределах четырех КС отмечается сложное сочетание повышенных и относительно пониженных (но все же положительных) значений, две структуры совпали с областями распространения пониженных суммарных амплитуд, а еще две КС не выразились в анализируемом показателе). При этом возможны два варианта: 1) контур КС совпадает с аномалией (или ее частью) повышенных (очень редко пониженных) значений суммарных амплитуд со сгущенным размещением изобаз, подчеркивающим контур КС (такой вид взаимосвязи установлен для 12 КС); 2) контур КС выражается характерной рисовкой изобаз в виде разреженных изолиний в форме так называемых структурных носов (пять случаев).

Общий рисунок распределения суммарных амплитуд вертикальных движений в четвертичном периоде по участку характеризуется постепенным повышением значений изобаз в юго-западном направлении (см. рисунок). Максимальны они в крайнем юго-западном углу территории с самой высокой расчлененностью рельефа. Здесь значения изобаз превышают +45 м, только в этом месте отмечаются изобазы со значениями +40, 30 и 20 м. Последняя из сплошных изобаз (+10 м) проходит в юго-западной, южной и юго-восточной краевых частях. Севернее отмечаются только различные по площади замкнутые локальные контуры со значениями +5 и +10 м. При этом практически все они со значениями +10 м тяготеют к Булганакской линеаментной зоне. Эти материалы в определенной мере подтверждают сделанный еще Г. Г. Собакарем [5] вывод, что не только земная кора имеет мелкоблоковое строение, но и сами новейшие (впрочем как и современные) движения имеют мелкоблоковый характер (подразумевается, что движения блоков происходят по разрывным нарушениям).

Особенности размещения месторождений УВ Азово-Черноморского региона тесно связаны с элементами разломной тектоники: все известные месторождения нефти и газа находятся в зонах разломов субширотного простирания или сосредоточены в участках их пересечения с разломами северо-восточного ориентирования. На особенности нефтегазонакопления в регионе разломы влияли по многим аспектам. Определяя общий стиль тектоники и развитие структурных элементов, разломы разных рангов и движения, связанные с их развитием, были основными структурообразующими показателями. Региональные разломы (а также сопровождающие их локальные) обусловили тектоническую зональность структур. Местные разломы усложнили строение отдельных складок, а также содействовали образованию внутрипластовых трещин, что улучшило коллекторные свойства пород.

Значение разломной тектоники для нефтегазовой геологии дополняется общим влиянием разломов на седиментогенез, распределение литолого-фациальных комплексов, формации осадочных пород, а тем самым на формирование разных типов коллекторов и покрышек. Большую роль разломы и другие зоны разуплотнения пород сыграли в процессе миграции УВ.

Таким образом, в размещении УВ Азово-Черноморского региона разломная тектоника имеет ведущее значение. Прогнозирование перспектив нефтегазоносности и успехи поисков, кроме всего прочего, существенно зависят от точности трассирования разломов разных рангов и правильной расшифровки механизма формирования локальных структур, которые образуются в зонах динамического влияния разломов или контролируются ними.

По мнению большинства исследователей [1—6], в формировании ловушек и насыщении их УВ решающую роль сыграл новейший этап развития разломов и образование при их содействии локальных структур.

Исходя из приведенного (с учетом известных по литературе данных), поиски УВ базируются на картировании и выявлении особенностей взаимоотношений трех следующих основных параметров: 1) наличия линеаментных зон (активных на новейшем этапе развития разломов) от регионального до локального уровней и одиночных линеаментов, образующих узлы пересечения; 2) наличия локальных, в основном положительных КС (при этом наиболее благоприятны КС унаследованного, не унаследованного и промежуточного типов — размещены по мере уменьшения их роли для решения поставленной задачи); 3) совпадения с КС локальных аномалий повышенных (реже пониженных) значений суммарных амплитуд вертикальных новейших движений (в нашем случае — четвертичных). При этом четко различаются между собой по особенностям выраженности в критериях участки, перспективные на выявление нефти или газа: если первые размещены главным образом в центре раздробленных и активно поднимающихся КС, то другие — по периферии таких структур или в пределах более "спокойных" участков (характеризуются относительно пониженными значениями суммарных амплитуд). Важно, что отмеченные закономерности сохраняются как на региональном, так и на локальном уровнях. Все сказанное полностью справедливо относительно изученной территории.

В частности, здесь (участок расположен в пределах Индоло-Кубанской нефтегазоносной области) на основе анализа полученных материалов нами рекомендуются в качестве перспективных в поисковом отношении Новофедоровская, Ильичевская, Токаревская унаследованные, Восточно-Токаревская, Кировская не унаследованные КС и связанные с ними линеаментные зоны (см. рисунок, табл. 1, 2).

1. *Верховцев В. Г., Евдошук М. І., Клочко В. П. та ін.* Нафтогазоносність приазовської частини південного схилу Українського щита: напрямки пошуків, перспективи приросту запасів та відкриття нових родовищ // Доп. НАН України. — 2007. — № 2. — С. 112—116.
2. *Волков Н. Г., Палиенко В. П., Соколовский И. Д.* Морфоструктурный анализ нефтегазоносных областей Украины. — Киев: Наук. думка, 1981. — 218 с.
3. *Гавриш В. К.* Роль глубинных разломов в миграции и аккумуляции нефти и газа. — Киев: Наук. думка, 1978. — 170 с.
4. *Палиенко В. П.* Новейшая геодинамика и ее отражение в рельефе Украины. — Киев: Наук. думка, 1992. — 116 с.
5. *Собакарь Г. Т.* Роль разломно-блоковой тектоники в формировании структуры земной коры. — Киев: Наук. думка, 1976. — 180 с.
6. *Чебаненко І. І.* Розломна тектоніка України. — К.: Наук. думка, 1966. — 179 с.

Ин-т геол. наук НАН Украины,
Киев
E-mail: geotec @ ukr.net

Статья поступила
15.04.09