

Новейшая тектоника Западного (Преддобруджского) сегмента Скифской плиты и прилегающих территорий

© В. Г. Верховцев, 2010

Институт геологических наук НАН Украины. Киев, Украина
Поступила 17 июня 2009 г.

Представлено членом редколлегии О. Б. Гинтовым

Викладено результати середньомасштабного (1 : 500 000) картування новітньої тектоніки регіону, яке здійснено на основі морфографічних, морфометричних та аерокосмічних методів дослідження. Виділено й охарактеризовано активні на новітньому етапі розвитку лінійні й кільцеві структури, а також сумарні амплітуди вертикальних пізньопліоцен-четвертинних рухів земної поверхні. На основі неотектонічних критеріїв оцінено пошукові перспективи виявлених структур.

The results of medium-scale (1: 500 000) mapping of the recent tectonics of the region obtained on the basis of morphographic, morphometric and remote sensing investigation methods are considered. The linear and annular structures, active at the recent stage are recognized and analyzed as well as the total amplitudes of vertical Late Pliocene-Quaternary movements of the earth's crust. Reconnaissance perspectives have been evaluated on the basis of neotectonic criteria.

В пределах исследуемой территории расположены Западный сегмент Скифской плиты, Придобруджинско-Сивашский венд-мезозойский грабен (зона пограничных рифтов), а также южные части Кировоградского и Днепровского блоков Украинского щита (УЩ) и юго-западный погруженный край (Азово-Волынская плита) Восточно-Европейской платформы (ВЕП).

Особенности тектоники региона. Основными типами структур *Западного сегмента Скифской плиты* являются относительно стабильные «жесткие» блоки и разделяющие их межблоковые линейные структуры. Они развиваются сопряженно в различных тектонических режимах и проявляются на разных иерархических уровнях. Такой стиль тектоники характерен в целом как для всей Скифской плиты, так и для смежных ВЕП и Мизийской плиты.

В пределах сегмента на суше в Украине и Румынии известны два блока 1-го порядка: Кагул-Болград-Килийский и Нижнедунайский. Первый из них — интенсивно переработанный блок западно-северо-западного простирания размерами 100×(10—40) км, характеризуется сложными извилистыми очертаниями и выделяется в основном как полоса повышенных значений аномального знакоперемен-

ного гравитационного поля. Он делится на два блока 2-го порядка: Суворовский и Кагульский. Нижнедунайский блок выделяется на правобережье Дуная главным образом как участок слабоградиентного знакопеременного гравитационного поля интенсивностью от -1 до +1,5—2 мГал (с отдельным максимумом до +4 мГал в виде блока размером до 15 км в поперечнике). Протяженность его около 105 км, ширина на западе до 20 км, восточнее широты г. Измаил — до 30—40 км. Наиболее древние породы здесь — «зеленые сланцы» условно докембрийского возраста, которые считают аналогами эпизональных «зеленых сланцев» верхов рифея—низов кембрия Северной Добруджи. Известны два блока 2-го порядка: Западный и Усть-Дунайский.

Выше отмечено, что блокам как сравнительно устойчивым структурам противопоставляются линейные межблоковые структуры (зоны). Они представлены Нижнепрутско-Измаильской ветвью межблоковых структур (аналогичные образования выделяются также в Румынии), сложенной триас-юрскими породами с крупными поднятиями герцинского (Нижнепрутский выступ) и среди них — байкальского фундамента (типа Ренийского поднятия). Нижнепрутско-Измаильская ветвь герцинско-киммерийских межблоковых структур

тур Северной Добруджи образует самостоятельную зону, отделенную от Северной Добруджи поднятиями байкальского фундамента Нижнедунайского блока, который в виде узкого (до 10—15 км) «языка» прослеживается к западу (до озер Ялпут и Кагул). Строение этой структуры неоднородное. В качестве структур более высокого порядка здесь выделяются блок герцинид (примерно соответствует Нижнепрутскому выступу) и Измаильско-Вилковская зона мезозой.

Придобруджинско-Сивашский грабен представляет собой по сути зону пограничных структур, состоящую из серии прогибов и поднятий и называемую большинством исследователей грабеном, главным образом, для удобства изложения. Эта структура достаточно подробно изучена в западной части, где выделена и охарактеризована как Преддобруджская краевая система [Богаец и др., 1977; Ступка, 1986; Радзівіл та ін., 2004]. В ее составе наряду с пограничными зонами древней и молодой платформ обособлены рифейско-среднепалеозойский Придунайский перикратонный прогиб, пермо-триасовый краевой прогиб Добруджи, а также структуры, выполненные мезозойскими и кайнозойскими отложениями (в том числе юрская Преддобруджская впадина). Не решен вопрос о протяженности этой структуры. Многие исследователи ограничивают ее Одесским разломом, восточнее которого на ее структурном продолжении предполагается развитие мощных мелпалеогеновых толщ на докембрийском основании. Однако особенности гравитационного и магнитного полей, данные КМПВ о наличии мощных (до 7 км) толщ, а также развитие в районе городов Скадовск, Геничеськ, смт Новоалексеевка под отложениями мел-неогенового комплекса красноцветных пород условно пермо-триасового возраста (в формационном отношении близких к варисским моласам, широко развитым в Придобруджье и Предкарпатье) позволяют с большой вероятностью предполагать продолжение рифтовой зоны восточнее — в район Сиваша, возможно, Северо-Азовского прогиба. В ее пределах выделяются структуры более высоких порядков [Богаец и др., 1977; Ступка, 1986; Радзівіл та ін., 2004; Гарецкий и др., 1988; Тектоническая ..., 1981].

Неотектоника региона (по литературным данным). Многие исследователи рассматривают неоген—четвертичный период в истории развития юга Украины как самостояте-

льный неотектонический этап, с которым связаны в платформенной части территории оживление ранее залеченных разломов, возникновение новых дизъюнктивных нарушений, выраженных в рельефе и строении осадочной толщи, проявление дифференцированных во времени и пространстве блоковых движений, а также рост локальных пликативных структур. Наиболее полными из изданных неотектонических работ по территории Украины являются Карта неотектоники юга-запада СССР масштаба 1:1 000 000 и объяснительная записка к ней [Карта ..., 1987], а также монография В. П. Палиенко [Палиенко, 1992]. В качестве основного картографического принципа этих работ использовано одновременное изображение изобаз суммарных амплитуд неотектонических движений за весь неоген-четвертичный этап развития, а также изобаз за время, прошедшее после последней региональной инверсии движений земной коры. Это позволило получить мелкомасштабную информацию об активности структур в объеме всего неотектонического этапа и за тот отрезок времени, за который сформировались главнейшие особенности современного рельефа. Неотектонически активные структуры были диагностированы по комплексу признаков, из них особое значение придавалось локальному изменению мощностей морских и континентальных отложений, а также аномалиям в расположении форм рельефа, деформациям геоморфологических уровней, местным отклонениям в литолого-фациальных особенностях отложений различных генетических типов. Анализ динамики платформенных структур позволил сделать вывод о сложной пространственной и временной дифференциации движений земной коры на неоген-четвертичном этапе. С учетом неодинаковой направленности неотектонических движений и изменчивости их во времени в платформенной части территории выделены структуры, испытавшие на неотектоническом этапе движения: 1) унаследованные, 2) прерывистые (положительные или отрицательные) и 3) инверсионные. К унаследованно развивающимся структурам отнесена Каркинитско-Северо-Крымская впадина, испытавшая унаследованные неоген-четвертичные опускания, связанные с формированием наложенных аккумулятивных морских и континентальных комплексов [Палиенко, 1992]. Значительная часть территории была подвержена неотектоническим перестройкам. Инверсия дви-

жений проявилась в разное время и в пределах различных по типу и площади структур.

Большая часть прилегающей к региону Азово-Волынской плиты начала испытывать поднятия в послепонтическое время, Каркинитско-Северо-Крымская впадина, Преддобруджский прогиб — в послекуяльницкое. Граничащий с платформенными структурами Индоло-Кубанский прогиб был вовлечен в послеинверсионные поднятия в послераннесарматское время и в четвертичном периоде.

Анализ соотношения масштабов доинверсионных опусканий и послеинверсионных поднятий дал возможность авторам работы [Карта ..., 1987] констатировать неоднозначность этих процессов в границах разных структур. Следствие проявившихся инверсий неоген-четвертичных движений — коренные перестройки в процессах осадконакопления и формирования рельефа. Минимальные изменения отмечаются в пределах тех структур, где масштаб послеинверсионных движений не превышает масштаба доинверсионных (структуры неполной инверсии) [Палиенко, 1992].

Учет закономерностей проявления движений важен при корреляции неотектонического и более древних структурных планов для определения их соответствия друг другу. Оно более полное на территориях, испытавших однонаправленные неоген-четвертичные движения и унаследовавших направленность движений предыдущих этапов, либо в районах, где послеинверсионные движения были малоамплитудными. На участках, испытавших инверсии движений, соответствие планов будет максимально приближенным там, где амплитуда послеинверсионных движений значительно меньше амплитуды доинверсионных.

В основу районирования был положен принцип учета типа неотектонических движений, направленности, интенсивности и контрастности их проявления в границах региональных структур. Активизированные в новейшее время платформенные структуры развивались, по мнению авторов карты [Карта ..., 1987], в относительно спокойном режиме (повидимому, в сравнении с эпигеосинклинальными орогенными системами Крыма и Карпат) и характеризуются преимущественным развитием блоковых деформаций и вертикальных движений земной коры на неоген-четвертичном этапе.

В пределах исследуемой территории выделена область эпиплатформенного складча-

того сооружения Добруджи и Преддобруджского прогиба с подобластями: 1) устойчивых неогеновых опусканий и активных позднеплиоцен-четвертичных поднятий; 2) позднесармат-понтических и четвертичных опусканий, сменивших поднятия в раннем миоцене и среднем — позднем плиоцене; 3) устойчивых неоген-четвертичных опусканий.

Региону в рельефе отвечают наклоненные к югу и юго-востоку денудационные и плато-аккумулятивные равнины с отметками от 100 до 200 м, а также субгоризонтальные преимущественно аккумулятивные равнины на отметках от 0 до +100 м. Высокая мобильность структур является отражением сложнопереплетающихся событий, происходивших, с одной стороны, в Карпатском орогене, с другой — в Черноморской впадине, детальный анализ которых проведен А. В. Чекуновым [Чекунов, 1972, 1989].

Поздний олигоцен характеризуется усилением тектонической активности, в результате чего северная часть Добруджи испытала интенсивные поднятия и соединилась через о-в Змеиный с Новоселовским и Симферопольским поднятиями в Равнинном Крыму. С концом олигоцена и началом раннего миоцена связывается оформление в рельефе суши денудационной поверхности выравнивания, фиксированной корой выветривания [Радзівіт та ін., 2004; Гарецкий и др., 1988]. Современное гипсометрическое положение этой поверхности определяется влиянием последующих движений. Выше базиса эрозии она залегает лишь юго-восточнее г. Рени, на остальной территории погребена под более молодыми отложениями и имеет абсолютные отметки от 100 до –250 м. В Преддобруджском прогибе указанная поверхность залегает на отметках от 100 до –600 м. Суммарные амплитуды неотектонических движений, по данным В. П. Палиенко [1992], в северо-западной части прогиба составляют 350—600 м, между Припрутской ступенью и Фрунзовским разломом — 200—300, восточнее этого разлома — 100—250 м.

В среднем миоцене Западный сегмент Скифской плиты, за исключением низовья р. Дунай (южнее линии Шевченко—Рени), испытывала резкое погружение, суммарная амплитуда баден-среднесарматских опусканий составила 50—200 м. Максимальные опускания (150—200 м) со средней скоростью 0,034 мм/год имели место в северной части Нижнепрутского выступа. Для Преддобруджского прогиба характерна относительно сла-

бая пространственная дифференциация интенсивности движений, за исключением Крыловской впадины, опережавшей в опусканиях смежные структуры (150 м). Средняя скорость опускания этой впадины 0,03, остальных структур Преддобруджского прогиба — 0,019 мм/год [Палиенко, 1992]. Г. М. Билинкис полагает, что в среднем миоцене наиболее стабильной структурой был Киммерийский выступ (между Фрунзовско-Арцизским и Ялпугским разломами). В середине бадена опускания замедлились или сменились слабыми поднятиями [Билинкис, 1971]. Позднесарматские, мэотические и понтические опускания (суммарные амплитуды 450 м) охватывали, по данным В. П. Палиенко [Палиенко, 1992], практически всю территорию Западного сегмента плиты, за исключением южной части Нижнепрутского выступа; к востоку отмечается их уменьшение до 50 м.

Суммарные амплитуды неотектонических опусканий в бадене—понте составили 100—550 м. Максимальные значения отмечены в северной части Нижнепрутского выступа, средняя скорость опускания которого за это время составила 0,044 мм/год; скорость опускания Алуатского грабена 0,03 мм/год, Тузловского — 0,024, Нижнедунайского — 0,01 мм/год [Палиенко, 1992].

К концу понта в регионе сформировался базовый доминантный геоморфологический комплекс — морская аккумулятивная поверхность выравнивания, которая на большей части территории была вовлечена в поднятия с конца новороссийского времени (средний понт), а в придунайской части — с босфорского (поздний понт). Суммарные амплитуды послепонтических движений Нижнепрутского выступа изменялись от 0 до –150 м, Преддобруджского прогиба от –60 до +160 м. Нулевая изобазы разделяет равнины, формирование которых в условиях послепонтических поднятий происходило при участии денудационных процессов в междуречьях и ограниченной аккумуляции в долинах, а в условиях опусканий — при преобладании аккумулятивных процессов. Скорость послепонтических поднятий составила 0,025, опусканий — 0,015 мм/год [Палиенко, 1992].

Послепонтические поднятия наиболее активными были по линии Кагул—Тараклия—Болград—Вулканешты, где сформировались денудационные равнины с глубинами расчленения рельефа 100–180 м. Отмечается последовательное вовлечение в поднятие стру-

ктур с севера на юг. Важная роль в этом процессе принадлежит Болградскому, Вулканешты-Колибашскому и другим нарушениям западно-северо-западного простирания [Палиенко, 1992].

Средний плиоцен большинство исследователей рассматривают как этап некоторой стабилизации движений, на котором в рельефе образовалась обширная аллювиально-дельтовая равнина. Впоследствии в результате дифференцированных движений она была выведена на разные гипсометрические уровни. По данным Г. М. Билинкиса [Билинкис, 1971], в районе Кодр дельтовая равнина располагается на абсолютной отметке +420 м, в низовьях р. Дунай — 200 м.

Рубеж среднего и позднего плиоцена характеризуется понижением уровня моря и активизацией эрозионных процессов в речных долинах. Южная часть Нижнепрутского выступа и Преддобруджского прогиба начиная с позднего плиоцена существенно отставала в поднятиях и периодически испытывала опускания. Нулевая изобазы суммарных амплитуд антропогенных движений земной коры, по данным В. П. Палиенко [Палиенко, 1992], протягивается по линии Белены—Криничное—Татарбунары—Белгород—Днестровский. Суммарная амплитуда антропогенных опусканий структур, расположенных южнее этой линии, по ее мнению, достигает 180 м.

Антропогенный этап характеризуется весьма высокой активностью разломных нарушений. Г. М. Билинкис [Билинкис, 1971] описывает сбросы и взбросы с амплитудой до 20—25 м в аллювиальных отложениях верхнего плиоцена и нижнего плейстоцена (с. Делаксу), а также активизацию оврагов и оползней.

Район отличается весьма высокой сейсмичностью. Из активных (с 6—8-балльными сейсмическими проявлениями) разломов заслуживает внимания Нижнедунайская зона, вдоль которой проявляются горизонтальные перемещения с северо-западной ориентировкой максимального сжатия в сторону глубокофокусной сейсмической зоны Вранча. Анализ развития рельефа и пространственных закономерностей проявления наиболее существенных структурных перестроек, запечатленных в нем, позволил В. П. Палиенко [Палиенко, 1992] предположить повышение сейсмической активности структур региона в конце среднего—начале позднего плиоцена, в конце плиоцена—начале антропогена, в конце среднего плейстоцена.

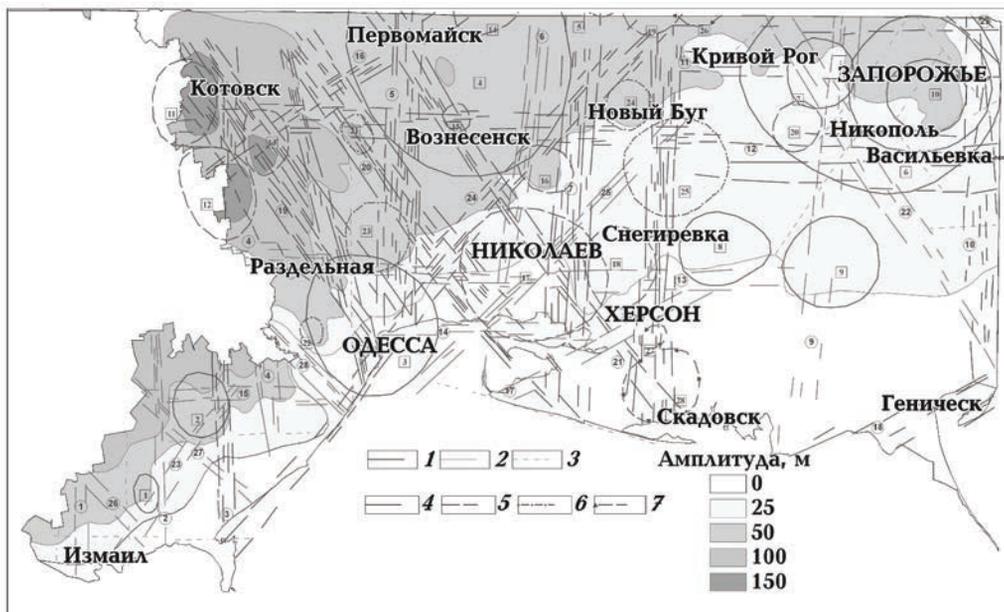
Основные результаты изучения новейшей тектоники региона. Наш подход к изучению новейших платформенных структур иной. В-первых, исследованию подлежит главным образом последний (продолжающийся и в настоящее время) позднеплиоцен-четвертичный подэтап их развития, характеризующийся практически повсеместными преобладающими поднятиями в пределах материковой части территории Украины, окончательно сформировавшими ее современный облик. Во-вторых, нами применены в основном другие методы исследований. Они базируются на установлении происхождения, особенностей строения, геометрических параметров и других характеристик разнопорядковых элементов эрозионной сети, осевых линий водоразделов и прочих компонентов ландшафта, построении на основе полученных данных специальных карт и выполнения математических действий (главным образом, вычитания одних значений параметров из других). Указанное ни в коей мере не умаляет достоинств ранее проведенных исследований, а является их дополнением и дальнейшим развитием.

Для региона нами построены следующие карты масштаба 1:500 000: 1) порядков долин и водоразделов; 2) ландшафтных индикаторов линейных и кольцевых структур; 3) базисной поверхности 2-го и 4-го порядков; 4) вершинной поверхности 2-го и 4-го порядков; 5) раз-

ности между вершинной и базисной поверхностями 4-го порядка; 6) суммарных амплитуд позднеплиоцен-четвертичных вертикальных движений земной поверхности; 7) новейшей тектоники Западного (Преддобруджского) сегмента Скифской плиты и прилегающих территорий (рисунок).

Выявленные *линеаменты* образуют две доминирующие системы (ортогональная $0^\circ \pm 90^\circ, \pm 5^\circ$, диагональная $55^\circ \pm 325^\circ - 335^\circ$) и одну диагональную промежуточную систему ($40^\circ - 45^\circ \pm 310^\circ - 315^\circ$), представленные прямолинейными взаимно перпендикулярными линейными структурами соответственно доминирующих и промежуточных направлений, а также одно угнетенное диагональное направление ($345^\circ - 350^\circ$). Уже сам факт отсутствия угнетенных систем аномален, а выделение угнетенных направлений вообще бывает чрезвычайно редко. Ранее нами, как правило, фиксировались две доминирующие и одна-две угнетенные системы (нередко взамен них выделялись системы промежуточного типа).

Линеаменты доминирующей ортогональной системы системы $0^\circ \pm 90^\circ$ представлены 10 субмеридиональными (половина из них — 1-го порядка) и 5 субширотными (три — 1-го порядка) линеаментными зонами. Расстояние между субдолготными зонами изменяется от 10 до 75 км, составляя в большинстве случаев 60—70 км и уменьшаясь между сближенными



Карта новейшей тектоники западного (Преддобруджского) сегмента Скифской плиты и прилегающих территорий: 1 — линеаментные зоны 1-го порядка и составляющие их элементарные линеаменты; 2 — то же 2-го порядка; 3 — одиночные линеаменты; 4—7 — кольцевые геоструктуры (4 — унаследованные, 5 — неунаследованные, 6 — промежуточные, 7 — безкорневые); цифры в кружках — номера линеаментных зон; цифры в квадратах — номера кольцевых геоструктур.

ми зонами до 20—30 км. При этом сближенные между собой Котовско-Сасыкская, Котовско-Тузлывская и Гнилоеланецкая, Ингулско-Николаевская, Висуньско-Скадовская зоны образуют две единые более мощные линейные структуры. Субширотные зоны сконцентрированы на севере и юге региона в виде двух линейных структур. Первая включает в себя близко расположенные друг от друга Криворожско-Запорожскую, Котовско-Васильевскую зоны, вторая — Раздельненско-Херсонскую, Одесско-Херсонскую и Березинско-Ильичевскую. Расстояние между двумя этими структурами сравнительно постоянное — 60—70 км, а между составляющими их сближенными зонами уменьшается до 20—30 км. Отмечается довольно значительное превосходство субширотных зон над субдолготными по таким характеристикам, как длина и ширина. Установленная протяженность первых 120—475, вторых — 55—275 км (правда, при этом 11 зон ортогональной системы хотя бы в одном направлении выходят за пределы района), а ширина 6—27 км против 4—25 км. Линеаменты ортогональной системы строго выдержаны по направлению. Все их параметры вкладываются в ограничительные рамки системы, и только параметры двух зон (Котовско-Тузлывской и Базавлукско-Чаплинской) приближаются к их предельным значениям. Для ортогональной системы района характерны преобладание «эрозионных» индикаторов над «водораздельными» в 1,3—5 раз для субмеридионального направления и обратное соотношение во всех пяти случаях для субширотного (в 1,5—4 раза). Соответственно, 9 из 10 субмеридиональных зон интерпретированы как сбросы (одна как сбросо-сдвиг), а все субширотные — как взбросы. Полностью или фрагментарно линеаментные зоны системы совпадают с известными Саратовским (Арцизским), Приднестровским, Первомайско-Трактемировским, Кировоградским, Николаевским, Херсонским, Западно-Ингулецким, Криворожско-Кременчугским, Девладовским, Бобринецким, Конкским разломами (см. рисунок и табл. 1).

Линеаментные зоны доминирующей диагональной системы 55—65° \angle 325—335° представлены тремя линейными структурами северо-восточного направления и четырьмя — северо-западного (пять из семи — 1-го порядка). Расстояние между северо-восточными зонами относительно постоянное, выдержанное по простиранию и равно 100—180 км.

Три (Котовско-Одесская, Савранско-Очаковская, Первомайско-Скадовская) из четырех зон северо-западного направления сближены между собой и образуют единую мощную линейную структуру, ограничивающую с юго-запада ВЕП. Четвертая зона находится на расстоянии 150—160 км от них. Отчетливо фиксируется превосходство северо-западных линейных структур над северо-восточными по таким параметрам, как длина и ширина. Первые, как правило, более длинные (150—300 км) и более широкие (до 10—30 км); вторые в большинстве случаев более короткие (150—175 км) и более узкие (7—20 км). При этом следует отметить, что шесть линеаментов системы (независимо от направления) выходят за пределы района. Система характеризуется неудовлетворительной выдержанностью линеаментов по направлению. Только пять из семи выявленных зон полностью укладываются в ее ограничительные рамки. При этом их параметры часто приближаются к предельным значениям, а двух зон (Савранско-Очаковской и Первомайско-Скадовской) даже выходят за них — на 3° и 2° соответственно. По соотношению между собой группы индикаторов, на основании которых выделены линеаменты системы, распределяются следующим образом: в пяти случаях из семи зафиксировано примерно равное количество двух основных групп («эрозионных» и «водораздельных») и в двух — незначительное преобладание эрозионных индикаторов, т. е. первого вида над остальными при существенной роли водораздельных индикаторов. Соответственно пять зон интерпретированы нами как сдвиги, две — как сбросо-сдвиги. Линеаменты системы часто совпадают с известными по геолого-геофизическим данным разломами (Приднестровским, Гвоздевским, Первомайским и др.).

Линеаменты промежуточной диагональной системы 40—45° \angle 310—315° представлены тремя зонами северо-восточного направления и четырьмя — северо-западного (пять из них — 2-го порядка). Расстояние между северо-восточными структурами составляет 35—45 км, а между северо-западными несколько больше — 50—70 км (и только одна Башмакская зона находится на существенном (до 400 км) удалении от остальных), но ни в первом, ни во втором случае сближений их между собой не отмечается. Описываемые линейные структуры существенно разнятся между собой по установленной длине (от 45 до 400 км), однако

Таблица 1. Основные сведения об активных на новейшем этапе развития линейных структурах Западного (Преддобруджского) сегмента Скифской плиты и прилегающих территорий

Номер на карте	Название, ранг	Азимут, град.	Д/Ш, км	К/(Δ ₁ —Δ ₂), км	К _{эп} /К _{воа}	Совпадение с разломами	Морфотип	Поисковая перспективность
Линейные зоны доминирующей ортогональной системы 0 90° (±5°)								
1	Ялгутская, 2	0—1	55 ^{*1} /5—7	6/7—20	5/1	+	Сб	УВ
2	Китайская, 2	0—1	120 ^{*1} /4—5	14/6—25	12/4	+Граница Р ₃ —N ₁ ,	Сб	УВ
3	Котовско-Сасьская, 1	0—1	275/7—10	32/3—30	24/12	++Саратский(Арцизский)	Сб	Fe, УВ
4	Котовско-Тузльвская, 2	355—358	200/5—12	23/2—40	16/10	++Приднестровский	Сб	То же
5	Первомайско-Одесская, 1	0	200 ^{*2} /15—20	53/8—25	40/22	++Первомайско-Трактемировский	Сб	Ni, W
6	Гнилоеланецкая, 2	0—2	200/7—10	22/5—30	16/9	—	Сб	Au, Ag
7	Ингульско-Николаевская, 1	0—1	230 ^{*2} /16—25	50/6—60	30/23	++Кировоградский, Николаевский	Сб	gr
8	Висуньско-Скадовская, 1	359—1	230 ^{*2} /12—25	56/6—45	38/20	++Херсонский, Западно-Ингулецкий	Сб	Mo, УВ
9	Базавлуко-Чаплинская, 2	0—4	240 ^{*1} /13—15	28/7—30	18/12	+	Сб	УВ
10	Запорожско-Малютюгская, 1	358—1	230 ^{*1} /13—25	40/6—25	26/18	+	Сб	»
11	Криворожско-Запорожская, 1	90—91	180 ^{*1} /25—27	24/8—20	10/18	++Девладовский, Бобринецкий	В	Mo
12	Котовско-Васильевская, 1	88—90	475 ^{*2} /8—30	72/5—40	30/45	+Конкский	В	Fe, Mo, Ni, gr
13	Раздельненско-Херсонская, 2	89—91	325 ^{*1} /6—12	42/5—30	17/30	+	В	УВ
14	Одесско-Херсонская, 2	89—90	150/6—8	12/7—16	3/12	+Граница К ₂	В	»
15	Березинско-Ильичевская, 2	89—90	120 ^{*1} /7—10	16/4—20	8/14	+	В	»
Линейные зоны доминирующей диагональной системы 55—65°/325—335°								
16	Фрунзовско-Первомайская, 1	55—56	175 ^{*2} /10—15	31/8—22	16/19	++	С _А	Mo
17	Ягоральско-Херсонская, 2	60—62	150/7—8	8/12—30	6/4	—	С _А —Сб	—
18	Каркнитско-Сивашская, 1	60—65	160 ^{*2} /15—20	12/10—25	5/8	++	С _А	УВ
19	Котовско-Одесская, 1	325—326	250 ^{*2} /28—30	67/5—55	32/42	++Приднестровский	С _А	Fe
20	Савранско-Очаковская, 1	322—325	300 ^{*2} /20—25	72/5—40	31/45	++Гвоздывский	С _А	TR, Rm
21	Первомайско-Скадовская, 1	323—330	300 ^{*2} /10—15	50/4—45	30/27	+Первомайский	С _А	Mo, Au, Ag, TR
22	Желтоводско-Кирилловская, 2	326—330	150 ^{*2} /10—14	28/4—35	16/14	+	С _А	—
Линейные зоны промежуточной диагональной системы 40—45°/310—315°								
23	Измаильско-Арцизская, 2	38—42	140 ^{*1} /7—10	15/7—25	7/9	—	С _А —Сб	УВ
24	Вилковско-Новобутская, 1	40—45	400 ^{*1} /8—25	68/8—25	30/41	++Алибейский, Черноморский	С _А —В	Au, Ag
25	Очаковско-Криворожская, 2	40—45	300 ^{*2} /6—8	30/8—40	14/18	—	С _А	УВ
26	Болградско-Кийская, 2	312—315	60 ^{*1} /7—8	5/8—20	3/5	+	С _А	УВ
27	Тарутинско-Шаганская, 2	310—315	100 ^{*1} /4—7	11/4—16	6/8	+	С _А	УВ
28	Днестровско-Лиманная, 2	312—315	70 ^{*1} /9—11	14/4—35	9/6	—	С _А —Сб	—
29	Башмачская, 1	310—312	45 ^{*2} /14—15	4/6—20	2/2	++Днепродзержинский	С _А	Rm, TR, Au
Линейные зоны угнетенного диагонального направления С3 345—350°								
30	Ананьевско-Одесский, 1	345—350	200 ^{*1} /8—12	35/7—25	14/23	++Тальновский	С _А —В	Fe, Rm

Примечания: ранг линейных зон: 1 — региональная 1-го порядка, 2 — то же 2-го порядка; Сб — сброс; В — взброс; С_А — сдвиг; ++ — линейная зона полностью совпадает с известным разломом; знак «+» — то же, но частично (фрагментарно); знак «-» — линейная зона не отображается в анализируемых показателях; УВ — углеводороды; знак «1» — линейная зона выходит за пределы района в одном направлении; знак «2» — то же, но в обоих направлениях.

это связано в первую очередь с тем, что многие из них попадают в регион только частично и на незначительном протяжении. Ширина их изменяется от 4 до 25 км, но в большинстве случаев составляет 6—10 км. Система характеризуется удовлетворительной выдержанностью линеаментов по направлению. Только одна зона выходит за ее ограничительные рамки (Измаильско-Арцизская — на 2°). Образующие систему линеаменты двух направлений очень похоже выразились в ландшафтных индикаторах: они интерпретированы как сдвиги (в четырех случаях), взбросо-сдвиги (два) и сбросо-сдвиг. На отдельных участках линеаменты системы совпадают с известными разломами (Алибейским, Черноморским, Днепродзержинским и др.).

Выделение линеаментов угнетенного направления в пределах соизмеримого региона ранее нами проводилось крайне редко и представлено одной линейной структурой. Выявленная Ананьевско-Одесская зона 1-го порядка имеет направление СЗ 345—350°, ее протяженность 200 км при ширине 8—12 км, состоит из 35 элементарных линеаментов, дешифрируемых по водораздельным и эрозийным индикаторам (соотношение 23/14), т. е. представляет собой предположительно взбросо-сдвиг. На значительном расстоянии зона совпадает с известным Тальновским разломом.

Кольцевые структуры (КС) выявлены в регионе по латеральным размерам и количественно распределяются следующим образом: макроструктуры — 4 (2 из них — Первомайская и Никопольская регионального уровня размерами 145×126 и 150×140 км соответственно); мезоструктуры — 16 (размеры по длинной оси изменяются от 32 до 58 км); мини-структуры — 5 (от 22 до 29 км); микро-структуры — 3 (от 16 до 18 км). Таким образом, размеры их колеблются от 16×12 до 150×140 км. Исходя из этого, расчетная глубина их проникновения (заложения) изменяется от 6 (с учетом минимальных размеров КС по короткой оси) до 75 км. КС разделены на несколько морфогенетических типов: 1) унаследованные; 2) неунаследованные; 3) погребенные; 4) структуры «без корней»; 5) промежуточные. К специфическим чертам территории, связанным с данным параметром, относятся: отсутствие КС погребенного типа; относительно небольшое количество промежуточных и безкорневых КС, а также сравнительно большие их размеры. Всего выделено 9 унаследован-

ных, 11 неунаследованных, 5 промежуточных и 3 структуры «без корней».

Унаследованные КС представлены 9 структурами размером от 22×14 до 150×140 км (рисунки, табл. 2), в число которых попадают обе КС регионального уровня, 3 из них по латеральным размерам относятся к макро-, 5 — к мезо- и 1 — к мини-структурам. Исходя из размеров КС унаследованного морфотипа, с учетом известных данных о геологическом строении района работ и общетеоретических положений, по расчетной глубине проникновения (заложения) они распределяются так (размещены по мере уменьшения максимального из значений анализируемого показателя): Никопольская — 70—75, Первомайская — 63—72, Одесская — 36—41, Горностаевская — 25—26, Бериславская — 21—25, Чертомлыкская — 18—20, Припервомайская 3-я — 15—20, Арцизская — 16—18, Суворовская — 7—11 км. Таким образом, глубина их проникновения (заложения) колеблется от 7 до 75 км. В структурно-геологическом отношении КС интерпретированы (на основании сопоставления с известными геолого-геофизическими данными) как активные на новейшем этапе развития сводово-глыбовые поднятия, образованные в первую очередь в результате процессов диапиризма (Первомайская, Никопольская КС), приподнятые изометричные блоки фундамента (Ореховский горст, Рубановско-Фрунзенский выступ и др.), разнотипные очаговые структуры (в том числе Чкаловский и Константиновский интрузивные массивы).

Неунаследованные КС представлены 11 локальными структурами. По латеральным размерам 1 из них относится к макроструктурам (Николаевская, 85×80 км), 7 — к мезо- (от 34×26 до 55×40 км), 2 — к мини- (29×28 и 28×20 км) и 1 — к микро-структурам (Северно-Вознесенская, 18×17 км). Краткая их характеристика приведена в табл. 2. Расчетные глубины проникновения (заложения) структур данного типа следующие: Николаевская — 40—42,5 км; Фрунзовковская — 20—22,5; Чернобаевская — 23—24; Черная — 18—24; Новокрасная — 14—20; Качуровская — 13—18,5; Долинская — 16—18; Припервомайская 2-я — 13—17; Марьинская — 14—14,5; Болградская — 10—14; Северно-Вознесенская — 8,5—9 км. Таким образом, глубина их проникновения (заложения) изменяется от 8,5 до 42,5 км. В структурно-геологическом отношении это разнотипные очаговые структуры (гранито-гнейсовые купола, интрузивные массивы, в

том числе Токовский), изометричные приподнятые (Херсонский выступ), иногда опущенные (Алуатский грабен) блоки фундамента. При этом выявленные КС, как правило, отображаются в особенностях строения осадочного чехла.

КС промежуточного типа фиксируются по обоим морфометрическим поверхностям младших порядков и одной из поверхностей старших (в регионе во всех случаях — это верхняя поверхность 4-го порядка), часто находят отображение в суммарных амплитудах вертикальных новейших движений (в четырех случаях из пяти) и морфографических показателях (с разной степенью достоверности выражены все). Всего выявлено 5 промежуточных КС. По латеральным размерам они локальные: 2 из них относятся к мезо-, 2 — к мини- и 1 — к микроструктурам. Размеры их от 16×12 до 58×54 км, расчетная глубина проникновения (заложения) — от 6 до 29 км. В структурно-геологическом отношении — это изометричные блоки фундамента (как приподнятые, так и относительно опущенные), складки в осадочном чехле (положительные и отрицательные), реже структуры очагового типа.

КС «без корней» обязательно прослеживаются по морфометрическим картам младших порядков и не отображаются на старших, фиксируются по морфографическим данным (не выразилась только одна из них) и далеко не всегда устанавливаются по суммарным амплитудам вертикальных новейших движений (в данном случае не отобразилась ни одна из них, что в общем то является аномальным). По латеральным размерам все три КС этого морфотипа локальные и относятся к мезо- (две) и микроструктурам (одна). Размеры их изменяются от 17×12 до 47×42 км, а расчетная глубина проникновения (заложения) — от 6 до 23,5 км. В структурно-геологическом отношении — это изометричные складки осадочного чехла в сочетании с структурами очагового типа, в отдельных случаях частично отображенные в строении фундамента.

Закономерности площадного распределения КС и особенности их взаимоотношений с линейными зонами. Четко прослеживаются следующие виды пространственного размещения КС: 1) групповой; 2) линейный; 3) хаотичный (одиночный). При групповом концентрировании КС выделяются два варианта: а) часто встречающиеся расположения относительно мелких форм вокруг крупных (вместе они как бы образуют еще более круп-

ное сложнопостроенное кольцевое образование); б) сближенное между собой размещение сравнительно мелких КС (встречается значительно реже). Наиболее типичные примеры первого варианта — следующие группирования КС различных морфотипов: а) Припервомайских 1-й (промежуточной), 2-й (неунаследованной), 3-й (унаследованной) — №21, 16 и 5 соответственно на рисунке вокруг Первомайской КС унаследованного морфотипа (№ 4); б) Приодесских 1-й (№ 22) и 2-й (№ 23) — обе промежуточного типа вокруг Одесской (№3) унаследованной. Наиболее типичным примером второго варианта может служить группа, расположенная в северо-западной части региона и включающая в себя Черную (№ 11), Фрунзовковскую (№ 12) и Качуровскую (№ 13) неунаследованные КС. Линейная форма распределения КС обусловлена «привязкой» их к линейным зонам. Как и при групповом размещении, различают два случая: а) «нанизывание» КС на линейную структуру; б) «тяготение» КС к линейным зонам (как правило, вдоль одного и того же линейного элемента отмечаются сразу оба случая). Линейная организация малых кольцевых форм фиксируется вдоль зон практически всех направлений, что проиллюстрировано следующими наиболее характерными примерами (по одному в каждом из основных направлений).

1. Субширотное: к Котовско-Васильевской линейной зоне 1-го порядка (88—90°, № 12) «привязаны» Марьинская неунаследованная (№ 20), Новобутская промежуточная (№ 24), а «нанизаны» Черная (№ 11), Качуровская (№ 13), Северно-Вознесенская (№ 15) неунаследованные, Припервомайская 1-я (№ 21) и Белокриницкая (№ 25) промежуточные КС.

2. Субмеридиональное: Висуньско-Скадовская линейная зона 1-го порядка (359—1°, № 8) — «нанизаны» Долинская неунаследованная (№ 19), Белокриницкая промежуточная (№ 25), Северно-Скадовская (№ 27) и Скадовская (№ 28) безкорневые и «привязаны» Чернобаевская неунаследованная (№ 18), Новобутская промежуточная (№ 24).

3. Северо-восточное: Вилковско-Новобутская зона 1-го порядка (СВ 40—45°, № 24) — контролирует размещение Одесской унаследованной (№ 3), Припервомайской 2-й (№ 16) и Долинской (№ 19) неунаследованных, Новобутской промежуточной (№ 24) и безкорневой Петровской (№ 26) КС.

4. Северо-западное: Котовско-Одесская зона 1-го порядка (СЗ 325—326°, № 19) — «на-

Таблица 2. Основные сведения об активных на новейшем этапе развития кольцевых структурах Западного (Преддубруджского) сегмента Скифской плиты и прилегающих территорий

Номер на карте	Название, размеры (диаметр), км	Выраженность на картах						Рельеф фундамента	Расчетная гравитация (в инверсии), км	Взаимоотношения с линейными структурами	Структурно-геологическая интерпретация	Поисковая перспективность
		базисная 2-го порядка	вершинная 2-го порядка	базисная 4-го порядка	вершинная 4-го порядка	Суммарные амплитуды	Морфография					
Унаследованные КС												
1	Суворовская, 22×14	++	++	++	++	-	++ ↑Ореховский горст	7—11	О — 2, 23, 26, А	ПИБ	УВ	
2	Арцизская, 36×32	++	++	++	++	++↑50—100 Р	+	16—18	О — 2, 3, 15, 23, 27, А	»	УВ	
3	Одесская, 82×72	+	+	+	++	++↑25—50 Р	+	36—41	О — 4, 13, 20, 25, 28 + У — 5, 14, 19, 24	СОТ+ СОС	УВ, Fe	
4	Первомайская, 144×126	+	++	+	++	++↑50—100 А-Р	++	63—72	О — 20, 24 + У — 5, 6, 12, 16, 21	СГП	Mo, Au, Ag, TR, Ni	
5	Припервомайская 3-я, 40×30	+	++	+	+	-	+	15—20	В — 7	ПИБ	Mo	
6	Никопольская, 150×140	++	+	+	++	++↑50—100 А-Р	++	70—75	О — 10, 12, 25 + У — 9, 11, А	СГП	Fe, Ni, Mo, W, Cu, Au, Ag	
7	Чертомлыкская, 40×36	+	++	+	++	++↑50 Р	++	18—20	У — 9, 11, 22	СОТ	Fe, Mo	
8	Бериславская, 50×42	+	++	+	++	-	++ ↑Чкаловский массив ++ ↑, Рубановско-Фрунзенский выступ, Константиновский массив	21—25	О — 8, 12, 13, А	ПИБ+ СОС	УВ	
9	Горностаевская, 52×50	++	++	+	++	++↑25 Р	++	25—26	О — 12, 22, А + У — 9, 13	ПИБ+ СОС	УВ, Mo	
Неунаследованные КС												
10	Болградская, 28×20	+	++	+	++	-	++ ↓Алуатский грабен	10—14	О — 1, 26, А	ОИБ+ СОС	УВ	
11	Черная, 48×36	++	++	+	++	++↑150 А	++	18—24	О — 3, 12, 19	ПИБ	Rm	
12	Фрунзовковская, 55×40	++	++	+	++	++↑150 А	+	20—22,5	О — 4, 12, 13, 19 + У — 3, 16	»	Fe	
13	Качуровская, 37×26	+	++	+	++	++↑150 А	++	13—18,5	О — 4, 12, А + У — 16, 19	»	Fe	
14	Новокрасная, 40×28	++	++	+	+	-	++	14—20	О — 6, 16	»	Mo, TR	

15	Северно-Вознесенская, 18×17	+	++	+	++	+	++	+	+	+	+	8,5—9	У — 12, 21	СОТ	Мо
16	Припервомайская 2-я, 34×26	++	+	+	++	+	++	+	++	+	+	13—17	О — 6, 7, 12, 24	»	Аш, Аг
17	Николаевская, 85×80	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	40—42,5	О — 14, 20, 24 + У — 6, 7, 13, 21, 25	СОТ+ СОЧ	гр, УВ
18	Чернобаевская, 48×46	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	23—24	О — 7, 8, 17, 21, 25	ПИБ	УВ, ПВ
19	Долинская, 36×32	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	16—18	О — 7, 8, 11, 24	СОТ	Мо
20	Марьинская, 29×28	++	++	+	++	+	++	+	+	+	+	14—14,5	О — 9, 12, 22	»	Fe, Мо, Ni
Промежуточные КС															
21	Припервомайская 1-я, 22×18	++	++	-	++	+	++	+	++	+	+	9—11	О — 5, 12, 20, + У — 12, 20	ПИБ	Ni
22	Приодесская 1-я, 16×12	++	++	-	++	+	++	+	++	+	+	6—8	-	СОТ+ СОЧ	УВ
23	Приодесская 2-я, 38×36	++	++	-	++	+	++	+	++	+	+	18—19	О — 5, 13, 19, 20, А	ОИБ	Fe, УВ
24	Новобутская, 29×26	+	++	-	++	+	++	+	++	+	+	13—24,5	О — 7, 8, 12, 24	ПИБ	Мо
25	Белокриницкая, 58×54	++	+	-	+	+	+	+	+	+	+	27—28	У — 8, 12, 25	СОТ+ СОЧ	УВ
Безкорневые КС															
26	Петровская, 32×30	+	+	-	-	+	-	+	-	++	+	15—16	О — 8, 11, 22, А	СОТ	Мо
27	Северно-Скадовская, 17×12	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	6—8,5	В — 8	СОТ+ СОЧ	УВ
28	Скадовская, 47×42	+	++	-	-	+	-	+	-	+	+	21—23,5	У — 8, 21	То же	УВ

Примечания: ++ — полное отображение КС в проанализированных показателях, знак «+» — фрагментарное (нечеткое), знак «-» — КС не отображается в соответствующих показателях; ↑ — совпадение контура КС с областью повышенных значений изобаз, ↓ — то же относительно пониженных, ↕ — сложное сочетание в пределах КС относительно повышенных и пониженных значений изобаз; А — совпадение КС с замкнутой аномалией суммарных амплитуд или со случаем изобаз наиболее высоких значений, подчеркивающих своим размещением контур КС; Р — КС выражается в рисовке разреженных изобаз (как правило, одна изолиния); цифры возле стрелок (20—40 и т.п.) — значения изобаз (в м), в пространственном размещении которых выражается КС; 0 — КС оконтурена линияментами; У — КС расположена в узле пересечения линияментов; В — КС находится в области непосредственного влияния линияментной зоны; СГП — сводово-глыбовое поднятие; СОТ — структура очагового типа; ГМК — гранито-мигматитовый (гранито-гнейсовый) купол; ГМ — гранитоидный массив; ПИБ — относительно приподнятый изометричный блок (поднятие); ОИБ — относительно опущенный изометричный блок (впадина); СОЧ — структура осадочного чехла; УВ — углеводороды; ПВ — подземные воды трещинного типа.

низаны» Одесская унаследованная (№3), Качуровская неунаследованная (№13) и тяготеют Черная (№11), Фрунзовковская (№12) неунаследованные и промежуточная Приодесская 2-я (№23).

Выше перечислены далеко не все случаи линейной организации кольцевых форм. В действительности их намного больше (см. рисунок).

В качестве примеров одиночного размещения КС можно привести Арцизскую (№2), Горностаевскую (№9) унаследованные, Скадовскую КС «без корней» (№28).

Суммарные амплитуды новейших вертикальных движений земной поверхности. Для решения этой задачи использована карта разности между вершинной и базисной поверхностями 4-го порядка масштаба 1:500 000. Анализ составленной на ее основе карты суммарных амплитуд позднеплиоцен-четвертичных вертикальных движений показывает, что последние имеют дифференцированный характер проявления и существенно изменяющуюся интенсивность (значения суммарных амплитуд колеблются от +25 до +150 м). При этом наиболее общие закономерности в площадном их распространении увязываются с контурами известных в регионе сравнительно крупных структурных единиц, а детали подчеркивают разломно-мелкоблоковое строение земной коры и контролируют размещение локальных КС. Подтверждением изложенному может служить следующее.

И. Часто фиксируется увязка повышенных значений изобаз и замкнутых контуров (аномалий) с линеаментными зонами. Эта зависимость фиксируется вдоль зон практически всех направлений. Приведем наиболее типичные примеры по каждому из них:

1. Субширотное: а) Котовско-Васильевская линеаментная зона 1-го порядка (88—90°, №12) — фиксируются ориентированные вдоль зоны сравнительно короткие затыжки изобаз +50 м, а также замкнутые контуры с относительно повышенными значениями суммарных амплитуд (+50, 100, 150 м); б) Раздельненско-Херсонская линеаментная зона 2-го порядка (89—91°, №13) — отмечаются вытянутые вдоль нее довольно протяженные линейные «затыжки» отдельных участков изолинии +25 м.

2. Субмеридиональное: а) Котовско-Сасыкская зона 1-го порядка (0—1°, №3) — приурочены замкнутые аномалии, ограниченные изобазой +150 м, а также короткие линейные «затыжки» изолиний со значениями +50, 100 м;

б) Запорожско-Малоутлюгская зона 1-го порядка (358—1°, №10) — протяженная линейная затыжка изобазы +50 м и локальная аномалия (+100 м).

3. Северо-восточное: рассматриваемая зависимость наиболее отчетливо фиксируется вдоль: а) Фрунзовско-Первомайской зоны 1-го порядка (СВ 55—56°, №16 — локальные аномалии с значениями изолиний +150 м и короткие затыжки изобаз +50, 100 м); б) Очаковско-Криворожской зоны 2-го порядка (СВ 40—45°, №25 — протяженные затыжки в виде структурных носов изобаз +25, 50 м).

4. Северо-западное: а) Котовско-Одесская зона 1-го порядка (СЗ 325—326°, №19) — приурочены серия положительных аномалий (изобазы +150 м) и короткие затыжки изолиний +25, 50, 100 м; б) Савранско-Очаковская линеаментная зона 1-го порядка (СЗ 322—325°, №20) — контролирует размещение двух локальных аномалий (+50 и +100 м) и протяженную затыжку изобазы +100 м.

Как и при описании взаимоотношений линейных и кольцевых структур, приведены далеко не все случаи взаимосвязи линеаментных зон и суммарных амплитуд движений земной поверхности. В действительности их намного больше (см. рисунок).

II. Уверенно устанавливается также связь между суммарными амплитудами и КС. Причем во всех случаях характер их взаимоотношений однозначный — контуры КС отвечает контур повышенных значений суммарных амплитуд позднеплиоцен-четвертичных движений. В частности, это справедливо по отношению к 19 из 28 выделенных КС (9 из них не нашли отображения в анализируемом показателе, причем в большинстве — это кольцевые формы неунаследованного типа (четыре) и все три КС «без корней», а также по одной унаследованной и промежуточной). При совпадении контура КС с областью аномально повышенных значений изобаз различаются два варианта: 1) контуры КС отвечает замкнутая аномалия повышенных значений изобаз (реже часть этой аномалии) или же последние имеют характерный рисунок сгущенных между собой изолиний (при высоких значениях), подчеркивающий форму КС. Такой вид взаимосвязи установлен для шести КС, среди них: две — унаследованные, три — неунаследованные, одна — промежуточная; 2) контур КС подчеркивается характерной разреженной (как правило, одна изолиния со сравнительно низкими значениями) рисовкой

изобаз в виде так называемых структурных носов (этот вид взаимоотношений выявлен для 13 КС: 6 — унаследованные, четыре — неунаследованные, три — промежуточные). Детальнее характер этой взаимосвязи можно проследить по рисунку, а также по данным табл. 2.

Важной характеристикой регионов является пространственная картина площадного распределения суммарных амплитуд новейших вертикальных движений. Максимальные значения суммарных амплитуд (+150 м) выявлены в северо-западном углу Днестровского перикратонного прогиба на участке, непосредственно прилегающем к долине р. Днестр. Следующие по значениям изобаз (+100 м) аномалии концентрируются в пределах трех пространственно разобщенных участков: первый из них и самый большой по размерам включает в себя упомянутые максимальные аномалии, второй приурочен к южным окраинам Первомайского и Днепроовского блоков УЩ, третий охватывает часть Припрутского выступа и прилегающие с северо-востока территории. Изобазы +50 м пересекают регион в направлении с юго-запада на северо-восток по центру, на значительном протяжении совпадая с границей УЩ по тектоническим данным. Минимальные суммарные амплитуды (менее +25 м) сконцентрированы на юге территории. Изобазы +25 м проходят приблизительно параллельно границе УЩ в 20—25 км южнее. Более низкие значения возможны на крайнем юге региона, в первую очередь на юго-западе. Южнее линии населенных пунктов Измаил—Татарбунары—Затока не исключены и отрицательные значения изобаз, однако масштаб выполненных исследований и примененное сечение изолиний не позволяют однозначно это утверждать.

Возможности и основные результаты применения неотектонических критериев при оценке поисковых перспектив региона. Изучение и картографирование неотектонических движений земной поверхности и создаваемых или активизированных в результате их проявления структур — одно из важнейших современных научных направлений структурной геологии и неотектоники, приобретающее все более четкую прикладную направленность. Применение неотектонических (структурно-геоморфологических и аэрокосмических) исследований в поисковых и экологических целях базируется на широко распространенных представлениях о том, что но-

вейший этап сыграл важную роль в пространственном размещении и миграции многих видов месторождений полезных ископаемых (в первую очередь нефти, газа, подземных вод трещинного типа, россыпей рудных минералов и реже их коренных источников), локализации проявлений негативных природных процессов. Особенное значение при этом имеет последний, позднеплиоцен-четвертичный подэтап, поскольку именно в это время окончательно оформились особенности строения наблюдаемых в настоящий момент геоструктур и современный рельеф. В основе этих исследований лежит установленная корреляционная зависимость пространственного размещения месторождений полезных ископаемых, разрушительных природных процессов от режима новейших тектонических движений.

Большинство перспективных в поисковом отношении локальных площадей выделяется на основании одних и тех же критериев (признаков). В таких местах отмечается сочетание следующих основных параметров (на картировании и выявлении особенностей взаимоотношений которых и базируются поиски):

- наличие линементных зон (активных на новейшем этапе разломов) от регионального до локального уровня и одиночных линементов, а также узлов их пересечений («кентрогенов»);
- наличие локальных (в большинстве положительных) КС; при этом наиболее благоприятны структуры унаследованного, неунаследованного и промежуточного типов (размещены по мере уменьшения их роли в решении поисковых задач);
- совпадение с КС локальных аномалий повышенных (редко относительно пониженных) значений суммарных амплитуд вертикальных новейших движений земной поверхности.

Однако для отдельных видов полезных ископаемых отмечаются довольно существенные различия характера их взаимоотношений. Так, скопления металлов в коренном залегании прогнозируются, главным образом, в центральных частях КС, в пределах которых фиксируются узлы пересечения разнонаправленных линементов (как правило, северо-западных и субширотных). Россыпи металлов чаще всего сконцентрированы в периферийных частях этих структур, как правило, там, где пересекаются линементы и кольцевое обрамление.

В большинстве случаев известные месторождения нефти и газа размещены в узлах пересечения линементных зон, прежде всего северо-восточного и субширотного направ-

лений, которые «накрываются» или тяготеют к КС и совпадают с аномальными значениями суммарных амплитуд новейших движений. При этом в большинстве случаев четко различаются между собой по особенностям выраженности в критериях участки, перспективные на выявление нефти и газа: если первые расположены, главным образом, в центральных частях интенсивно раздробленных и активно поднимающихся КС, то вторые — по периферии более «спокойных» участков (характеризующихся относительно пониженными, но все же положительными значениями суммарных амплитуд, которые, как правило, оконтурены аномалиями сравнительно большой интенсивности). Подземные воды трещинного типа прогнозируются в близких к «нефтяным» условиям, но, обычно, тяготеют к периферийным частям КС. Наоборот, близкие к «газовым» критерии лежат в основе выделения площадей, перспективных на выявление бурого угля.

Специфическими условиями характеризуются места, где выделены площади, перспек-

тивные на россыпи алмазов: они размещены в пределах совпадающих с линеаментными зонами отрезков речных долин, которые связаны с очень редко встречаемым рисунком планового размещения суммарных амплитуд вертикальных новейших движений — «отрыв» локальных аномалий относительно пониженных значений изобаз $+ (20—40 \text{ м})$ от общего поля.

Важно, что отмеченные закономерности сохраняются при проведении исследований как на региональном, так и локальном уровнях. Основные результаты оценки на основе неотектонических критериев (с учетом известных геолого-геофизических материалов) поисковых перспектив выявленных в исследуемом регионе структур в сжатом виде приведены в табл. 1 и 2. По мнению автора, не подлежит сомнению тот факт (который можно считать одним из основных выводов из данной части работы), что наиболее перспективные в поисковом отношении площади расположены в пределах участков, отвечающих указанным требованиям.

Список литературы

- Билинкис Г. М. Неотектоника Молдавии и смежных районов Украины. — Кишинев: Штиинца, 1971. — 138 с.
- Богаец А. Т., Палинский В. В., Полухтович Б. М., Сафаров Э. И. Этапы развития и элементы структуры Преддобружинской краевой системы // Сов. геология. — 1977. — № 2. — С. 128—134.
- Гарецкий Р. Г., Глушко В. В., Крылов Н. А., Палиенко В. П., Распопова М. Г., Чернявский Г. В., Чирвинская М. В., Шпак П. Ф. Тектоника нефтегазоносных областей юго-запада СССР: Объясн. зап. к тектонической карте нефтегазоносных областей юго-запада СССР с использованием материалов космических съемок масштаба 1:500 000. — Москва: Наука, 1988. — 85 с.
- Карта неотектоники юга-запада СССР / Под ред. А. М. Маринича. — 1:1000 000. — Киев: Мингео УССР, 1987. — 4 л.
- Палиенко В. П. Новейшая геодинамика и ее отражение в рельефе Украины. — Киев: Наук. думка, 1992. — 116 с.
- Рагзівіл В. Я., Верховцев В. Г., Потапчук І. С., Шаталов М. М., Карпенкова О. І., Терещук О. В. Зони тектонічної активізації геоструктур України в зв'язку з передбаченням екологічнонебезпечних процесів і прогнозуванням деяких видів корисних копалин: Звіт про НДР / Ін-т геол. наук НАН України; № ДР 0204U006917. — Київ, 2004. — 346 с.
- Ступка С. С. Геодинамическая эволюция и структура земной коры юга европейской части Советского Союза в докембрии. — Киев: Наук. думка, 1986. — 234 с.
- Тектоническая карта нефтегазоносных областей юга Украины и прилегающих районов масштаба 1:500 000: Объясн. зап. / Под ред. А. М. Галия, Д. Г. Плахотного. — Киев: Мингео, 1981. — 40 с.
- Чекунов А. В. Структура земной коры и тектоника юга европейской части СССР. — Киев: Наук. думка, 1972. — 176 с.
- Чекунов А. В. Эволюция тектоносферы Юго-Восточной Европы // Тектоносфера Украины: Сб. научн. тр. — Киев: Наук. думка, 1989. — С. 4—17.